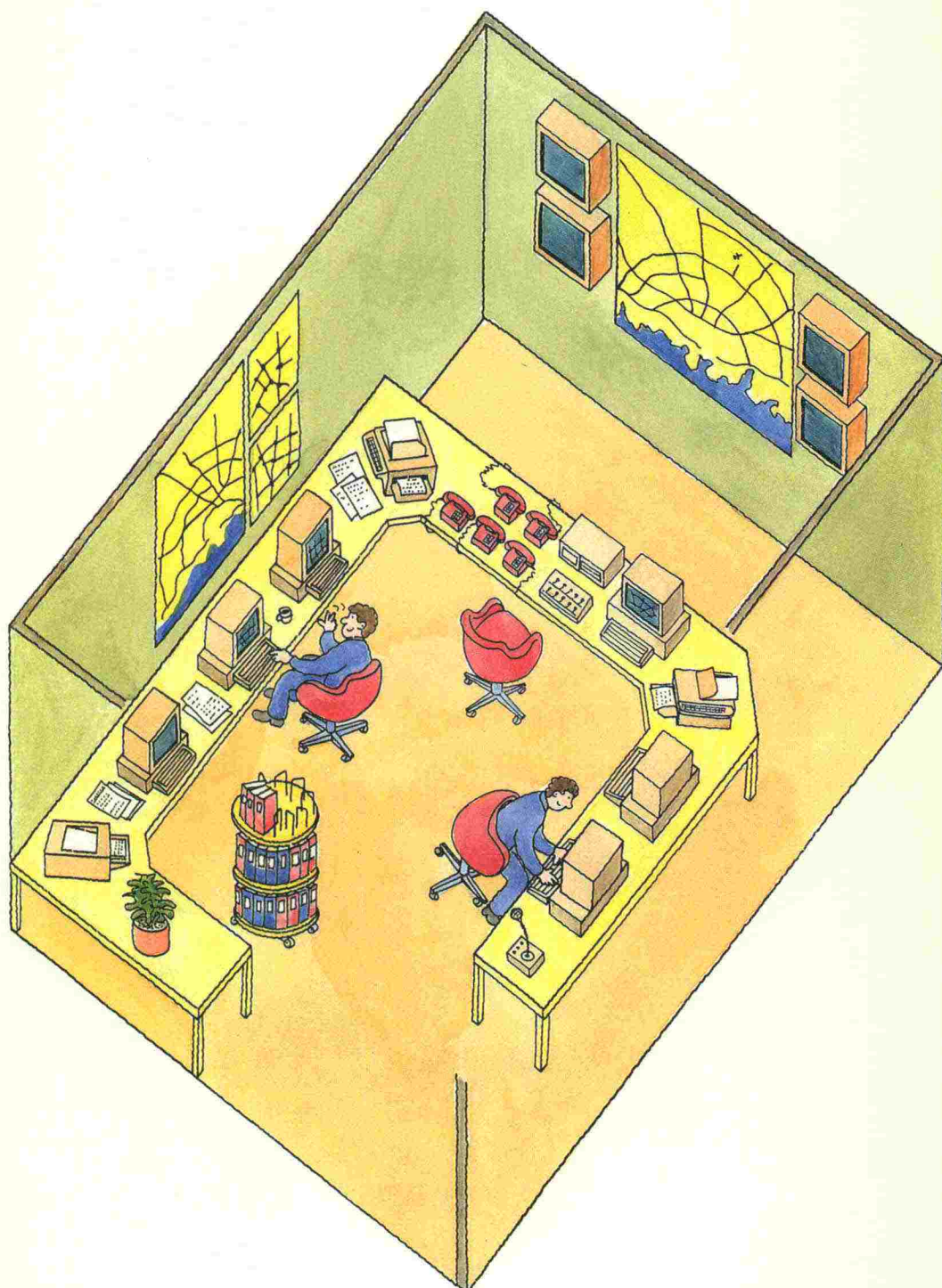


Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinta

Esiselvitys



Tielaitoksen
selvityksiä
6/1994

Helsinki 1994

Keskushallinto

Tielaitoksen selvityksiä
6/1994

Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinta

Esiselvitys

Tielaitos
Keskushallinto

Helsinki 1994

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-8779-X
TIEL 3200217
Painatuskeskus Oy
Helsinki 1994

Julkaisun kustannus ja myynti:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotepalvelut
Telefax (90) 1487 2652

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

Aiheluokka: 20

Asiasanat: liikenteen hallinta, RTI, kysynnän hallinta, liikenneinformaatio, liikenteen ohjaus, häiriöiden hallinta, liikenteen hallintakeskus

Tiivistelmä

Helsingin seudun päätieverkon liikenteen ohjaus- ja informaatiojärjestelmä on puutteellinen. Liikenteen ohjaamiseen on käytettävissä vain kiinteä viitoitus ja erillisesti toimivia liikennevalojärjestelmiä. Reaaliaikainen liikenneinformaatio on vaatimatonta ja hajanaista. Mikään viranomainen ei ole kokonaisvastuussa liikenteen sujuvuuden turvaamisesta.

Tehokkaasta liikenneinformaatiosta olisi kuitenkin seudulla päivittäin liikkuville paljon hyötyä: on mahdollista valita matkaa varten paras liikenneväline, reitti, kohde ja ajankohta. Liikenteen ohjausjärjestelmä voi tukea annettua informaatiota sopivalla ohjausstrategialla. Toimivasta liikennejärjestelmästä hyötyvät tienkäyttäjät, tienpitäjät ja koko yhteiskunta. Matka-ajat lyhenevät, ympäristöhaitat vähenevät ja infrastruktuurin hyväksikäyttö on tehokkaampaa.

Liikenteen hallinta koostuu kolmesta osa-alueesta: kysynnän hallinta, liikenneinformaatio ja liikenteen ohjaus. Liikenteen hallinnan tärkeä tehtävä on lisäksi mm. liikennehäiriöiden havainnointi ja häiriövaikutusten minimointi.

Tielaitos käynnisti vuodenvaihteessa 1991/92 selvitystyön, jonka tavoitteena oli lisätä tietämystä RTI-alan (Road Traffic Informatics - liikenteen informaatiotekniikan) nykytilasta ja kehitysnäkymistä sekä sen pohjalta tehdä ehdotus Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallintajärjestelmän kehittämiseksi.

Työn aikana on hankittu paljon tietoa mm. EU:n liikennealan kehitysprojektien (ns. DRIVE-ohjelman) sisällöstä ja saavutuksista. ATT-ala (Advanced Transport Telematics - liikenteen telematiikka) on erittäin voimakkaassa kehitysvaiheessa.

Helsingin seudulle selvityksessä ehdotetaan liikenneinformaation ja liikenteen ohjauksen sekä niiden välisen vuorovaikutuksen kehittämistä. Nykyisten ohjausjärjestelmien valvonta ja nykyiset liikenneinformaatiopalvelut on tarpeen ensin koota yhteen. Hallintajärjestelmän kehittämisen painopisteenä on aluksi liikenneinformaation kehittäminen erityisesti RDS/TMC:n (Radio Data System/Traffic Message Channel - suunnattua/koodattua liikenneinformaatiota FM-lähetysten yhteydessä) ja teksti-TV:n välityksellä.

Reaaliaikainen ja luotettava liikenneinformaatio edellyttää kattavan liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmän toteuttamista. Hallintakeskuksen henkilöstö varmistaa informaation ja ohjauksen oikeellisuuden mm. kamera-valvontajärjestelmän avulla.

Selvityksessä ehdotetaan seuraavien osajärjestelmien kehittämistä pienin askelin kohti toimivaa kokonaisuutta:

- * kysynnän hallinta
- * liikenteen ja tieolosuhteiden seuranta
- * liikenneinformaatio
- * liikenteen ohjaus
- * liikenteen hallintakeskus.

Nyckelord: trafikledning, RTI, efterfrågestyrning, trafikinformation, trafikstyrning, hantering av störningar, trafikledningscentral

Sammandrag

Trafikledningen i Helsingforsregionen är bristfällig. För trafikledning står endast fast vägvisning och regionala trafiksignalsystem till förfogande. Trafikinformationen till trafikanterna är anspråkslös såväl till innehåll som omfattning. Det förefaller dessutom som om ingen har det direkta ansvaret för att se till att trafiken verkligen flyter på huvudlederna.

För dagliga resenärer och näringsliv skulle trafikinformation dock vara till stor nytta: det vore möjligt att välja lämpligt transportsätt, rutt, mål och tidpunkt för resa eller transport med beaktande av aktuella förhållanden såsom trafikstockning, olyckor, dåligt väder osv. Trafikstyrningssystemet kunde assistera trafikledningen genom lämpliga styrstrategier. Trafikanterna, väghållarna och hela samhället tjänar på att trafiksystemet fungerar: restiderna blir kortare, emissionerna minskar och infrastrukturen utnyttjas effektivare.

Med trafikledning förstås i detta sammanhang vissa medel som påverkar trafikefterfrågan, trafikantinformation samt trafikstyrning. Hantering av olika trafikstörningar inklusive efterverkningar är ett viktigt arbetsfält för trafikledningen.

Vägverket i Finland påbörjade denna utredning kring årskiftet 1991/92. Målet var bl.a. kunskapsinhämtning om den pågående trafikinformatikutvecklingen (RTI) i synnerhet inom EU:s DRIVE-projekt samt att därefter ta fram ett förslag för utveckling av ett trafikledningssystem för huvudvägnätet i Helsingforsregionen. Utvecklingen i branschen, som numera kallas transporttelematik (ATT - Advanced Transport Telematics), är synnerligen snabb.

I utredningen föreslås en stegvis utveckling av trafikantinformation, trafikstyrning och interaktionen mellan dessa. Befintliga trafikstyrnings- och informationsverksamheter koncentreras till en och samma plats för att möjliggöra interaktionen. En av huvuduppgifterna i begynnelseskedet är att utveckla trafikantinformationen för utnyttjande såväl före som under resa. Huvudverktyg är RDS/TMC (Radio Data System/Traffic Message Channel - riktad information via radio) och text-TV.

Ett monitorsystem för trafik- och vägförhållanden - trafikstockningar, olyckor, väglag etc. - är en oundgänglig förutsättning för trovärdig information och styrning. Operatörerna i trafikledningscentralen bör dessutom ha tillgång till ett TV-övervakningssystem, för att kunna verifiera händelser etc. ute på fältet innan drastiska åtgärder vidtas. Utredningen föreslår vidtagande av koordinerade åtgärder inom följande delområden för att uppnå ett effektivt ledningssystem:

- * efterfrågestyrning
- * monitorsystem för trafik- och vägförhållanden
- * trafikinformation
- * trafikstyrning
- * trafikledningscentral

Keywords: traffic management, RTI, demand management, traffic information, traffic control, incident management, traffic management center

Abstract

Activities concerning Traffic Management (Traffic Control and Information) on the Main Road Network in the Helsinki Metropolitan Area have until now been modest. For traffic control only fixed road signs and local signal control systems are available. Traffic information given to the road users is very limited and modest. This is due to the fact that no single authority has the whole responsibility for ensuring the smoothness of the traffic flow.

However, everyday travellers in the region would accrue substantial benefit from real-time traffic information: it would be possible to plan the trip in regard to the most suitable means of travel, route, destination and time of travel, taking into account actual conditions such as congestion, accidents and bad weather. The traffic control system could support the given information through a suitable control strategy. Both the road users and the road operators gain from an effective traffic system wherein travel times and environmental impacts decrease and usage of the infrastructure is more effective and efficient.

Traffic management consists of three elements: demand management, traffic information and traffic control. An important task is to manage incidents.

The Finnish National Road Administration started this study in the beginning of 1992. The goals were to obtain more knowledge of the current status and development of RTI (Road Transport Informatics) and on that basis present a proposal for the development of a Traffic Management System for the Main Road Network in the Helsinki Metropolitan Area. During the work much knowledge has been obtained for example concerning the content and progress of the DRIVE program. The ATT (Advanced Transport Telematics) is in a phase of very fast development.

For the Helsinki region the study is proposing an incremental development of traffic information, traffic control and interactivity between these two measures. Existing traffic control and information activities should be gathered into one place, which enables interactive traffic control and information, i.e. traffic management. In the first stage the most important task is the development of regional realtime pre- and intrip traffic information for the road users using RDS/TMC and text-TV.

A monitoring system for traffic and road conditions - incidents, congestion, weather - must be implemented as a basis for realtime traffic information and control. The operators in the Traffic Management Center may use a CCTV-system to ensure that the monitoring system is working accurately before drastic actions are taken. The study proposes a comprehensive development of the traffic management system in the following sectors:

- * demand management
- * traffic and road condition monitoring
- * traffic information
- * traffic control
- * traffic management center

Alkusanat

Tielaitos käynnisti vuodenvaihteessa 1991/92 selvitystyön, jonka tavoitteena oli lisätä tietämystä liikenteen informaatiotekniikan (RTI - Road Traffic Informatics) nykytilasta ja kehitysnäkymistä ja tehdä sen pohjalta ehdotus Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallintajärjestelmän kehittämiseksi.

Analyysin jälkeen laadittiin alustava kehittämis ehdotus. Sitä käsiteltiin syksyllä 1992 seminaarissa, johon kutsuttiin kaikkien potentiaalisten intressiryhmien edustajat. Kehittämis ehdotuksen tavoitteita pidettiin oikeansuuntaisina, joskin niiden toteutuminen nähtiin kaukaisena ja jopa epävarmana.

Tielaitoksen toiminta kehittyi koko ajan. Tienkäyttäjille tarjottavien palveluiden tasoa pyritään nostamaan. Liikenteen sujuvuudesta huolehtiminen maamme talouden kannalta tärkeällä alueella, pääkaupunkiseudulla, on tielaitokselle tärkeä tehtävä.

Selvityksessä ehdotetaan, että seudun pääväylien liikenteen hallintaa kehitetään pienin askelin kokoamalla aluksi liikenneinformaatioon ja liikenteen ohjaukseen liittyvät toiminnot samaan paikkaan. Näin syntyy perusedellytykset informaation ja ohjauksen vuorovaikutteisuu delle. Tärkeimpiä tehtäviä on saada aikaan liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmät, joiden pohjalta voidaan antaa reaaliaikaista ja luotettavaa liikenneinformaatiota. Liikenteen ohjausta kehitetään siten, että se tukee verkon liikenteellisen toimivuuden hallintaa vuorovaikutuksessa liikenneinformaation kanssa.

Ehdotusten toteutuminen edellyttää saumatonta yhteistyötä tielaitoksessa sekä kuntien ja muiden yhteistyötahojen kanssa.

Selvitystyöhön on tielaitoksesta osallistunut Juhani Tervala, Aulis Nironen, Kari Karessuo, Jukka Isotalo ja Maritta Polvinen. Selvitystyön on suorittanut Kristian Appel Traficon Oy:stä.

Helsingissä helmikuussa 1994

Liikenteen hallinta-projekti

Kari Karessuo

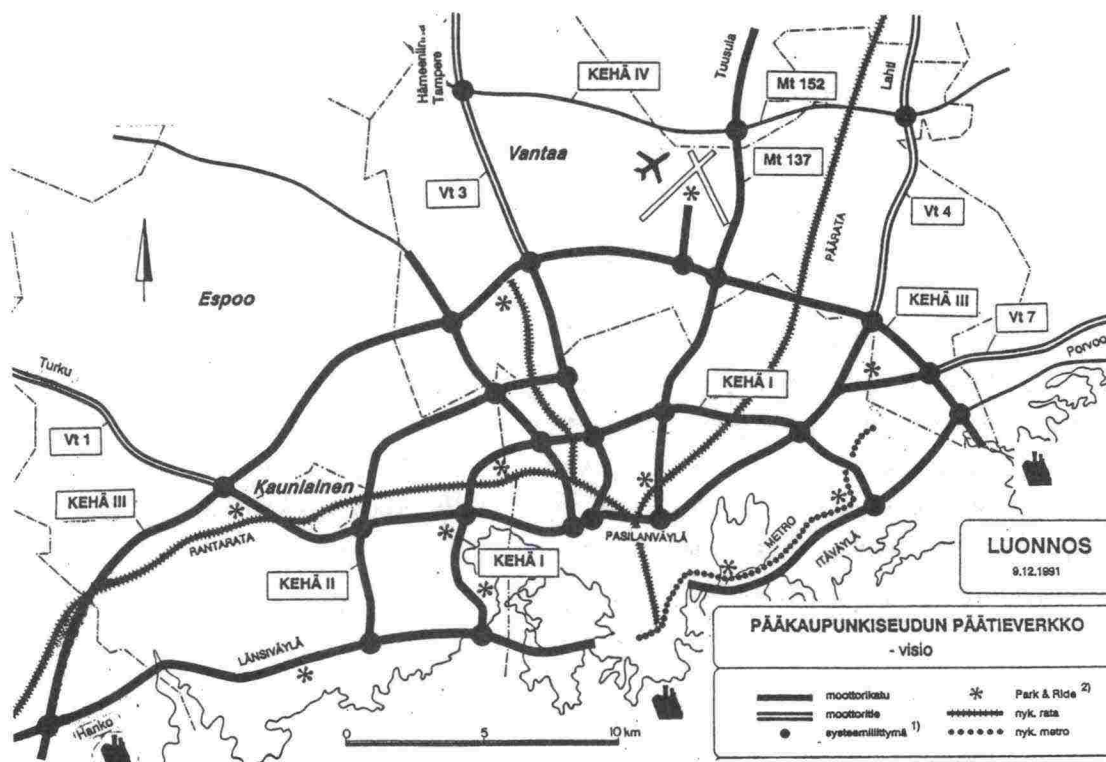
Sisältö

1.	JOHDANTO	9
2.	LIIKENTEEN HALLINNAN SISÄLTÖ JA TAVOITTEET	11
3.	ALAN KANSAINVÄLINEN KEHITYS JA HALLINTAKEINOJEN VALMIUSASTE	14
4.	LIIKENTEEN HALLINNAN TARVE JA MAHDOLLISUUDET HELSINGIN SEUDULLA	18
4.1	Liikenteelliset näkökohdat	18
4.2	Taloudelliset ja muut vaikutukset	19
4.3	Tekniset näkökohdat	20
5.	HELSINGIN SEUDUN PÄÄVÄYLIEN LIIKENTEEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN PÄÄPERIAATTEET	22
5.1	Yleistä	22
5.2	Hallintajärjestelmän komponentit	23
5.2.1	Liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmä (monitorointijärjestelmä)	23
5.2.2	Kysynnän hallinta	24
5.2.3	Liikenteen informaatio	25
5.2.4	Liikenteen ohjaus	25
5.2.5	Liikenteen hallintakeskus	27
5.2.6	Liikenteen häiriöiden hoito	29
5.3	Hallintajärjestelmän vaiheittain toteuttaminen	31
5.4	Hallinnolliset vaihtoehdot	33
6.	JATKOTOIMET	35
6.1	Toimenpide-ehdotuksen perusteet	35
6.2	Toimenpide-ehdotuksen pääperiaatteet	37
6.3	Kehittämishankkeet	38

1. JOHDANTO

Helsingin seudun pääväylien (katso karttaa) liikenteen ohjaus- ja informaatiojärjestelmä on puutteellinen. Liikenteen ohjaamiseen on käytettävissä lähinnä vain kiinteä viitoitus ja alueellisia liikennevalojärjestelmiä. Seudun pääväylien toimintaa käsittelevä reaaliaikainen liikenneinformaatio on vaatimattonta ja hajanaista. Mikään viranomainen ei ole kokonaisvastuussa liikenteen sujuvuuden turvaamisesta. Tehokkaasta liikenneinformaatiosta olisi kuitenkin seudulla päivittäin liikkuville ihmisille paljon hyötyä. Matkaa varten on tällöin mahdollista valita paras liikenneväline, reitti, kohde ja ajankohta kussakin tilanteessa. Liikenteen ohjausjärjestelmä voi tukea annettua informaatiota tilanteeseen sopivalla ohjausstrategialla. Toimivasta liikennejärjestelmästä hyötyvät tienkäyttäjät, tienpitäjät ja koko yhteiskunta. Matka-ajat lyhenevät, ympäristöhaitat vähenevät ja liikenneinfrastruktuurin hyväksikäyttö on tehokkaampaa.

Liikenteen hallinta, johon kuuluu mm. liikenneinformaatio ja liikenteen ohjaus, onkin muodostumassa tielaitoksen ja muiden tienpitäjien uudeksi toiminta-alueeksi perinteisen rakentamisen ja ylläpidon rinnalle. Tähän on johtanut sekä tekninen kehitys, joka tarjoaa uusia välineitä tienpitoon, että tielaitoksen tietoinen pyrkimys laitokseksi, joka palvelee asiakkaitaan entistä monipuolisemmin ja laadukkaammin. Tielaituksen tuleekin ottaa aktiivinen rooli seudun päätieverkon liikenteen hallinnan kehittämisessä ja siten vastuuta seudun yleisen tieverkon liikenteen sujuvuudesta ja turvallisuudesta. Tämä edellyttää kuitenkin yhteistoimintaa alueen kuntien ja eri alojen viranomaisten ja organisaatioiden kanssa.



Myönnettävät tiemäärärahat näyttävät ainakin lähitulevaisuudessa olevan riittämättömät lisäkapasiteetin rakentamiseksi tarpeen mukaisesti. Parannaessa liikenneturvallisuutta rakenteellisin keinoin lienee tilanne samansuuntainen. Erityisesti Helsingin seudulla määrärahat ovat olleet ja tulevat ilmeisesti jäämään suhteettoman pieniksi ilman kokonaan uutta tienpidon rahoitusjärjestelmää.

Viime vuosina seudun liikenne ei ole juuri kasvanut. Kun maamme talous lähtee jälleen elpymään, on liikenteen nopeaa kasvua odotettavissa. Uusilla investoinneilla ei silloin kovin nopeasti voida korjata tilannetta nykyisiä rahoitusjärjestelmiä käyttäen.

Tielaitoksen yleiset liikenne-ennusteet osoittavat varsinkin henkilöauto- ja tavaraliikenteen voimakasta kasvua lähes kaikissa kehitysskenaarioissa. Kohtuullinen taloudellinen kasvu (2 %/v) ja kestävä kehitys tukeva yhteiskuntapolitiikka 1,2-kertaistaisi yksilöllisen liikenteen ja 1,4-kertaistaisi tavaraliikenteen vuoteen 2020 mennessä. Luvut ovat vastaavasti 1,4 ja 1,4, jos yhteiskuntapolitiikka jatkuu nykyisen kaltaisena.

Liikenteen hallinnassa pyritään teknisin ja toiminnallisoin keinoin tehostamaan liikennejärjestelmän hyväksikäyttöä, parantamaan liikenneturvallisuutta ja parantamaan tienkäyttäjille tarjottavaa palvelutasoa. Liikenteen tehostumisen seurauksena myös ympäristöhaitat vähenevät merkittävästikin.

Rahoitustilanteen ja lähivuosien pahenevien liikenneongelmien yhteisvaikutukset korostavat entisestään liikenteen hallinnan keinoja, mahdollisuuksia ja tarvetta.

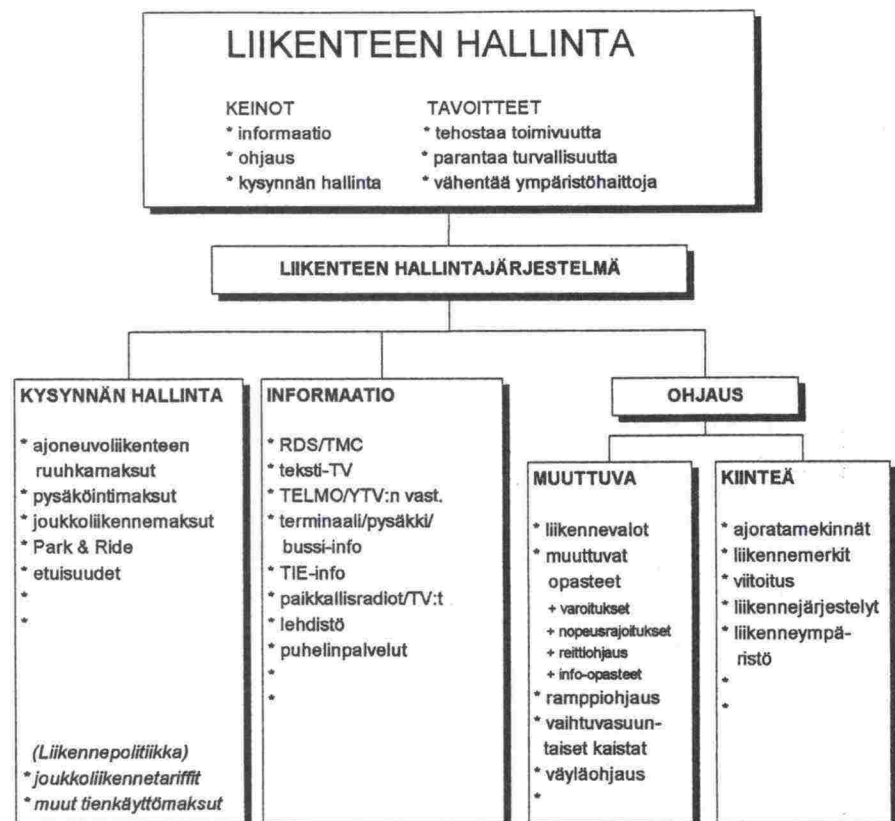
Liikenteen hallintaa käsitellään tässä selvityksessä Helsingin seudun näkökulmasta. Informaatiojärjestelmien osalta on selvityksessä osin otettu huomioon koko maa. Selvityksen tarkoituksena on luoda pohja Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallintajärjestelmän kehittämiseksi. Tämän tulee tapahtua vaiheittain teknisten ja hallinnollisten edellytysten muotoutumisen kautta.

Raportti päättää projektin, jonka alkuperäisenä tarkoituksena oli paitsi tuottaa ehdotus Helsingin seudun liikenteen hallintajärjestelmän kehittämiseksi myös käynnistää keskustelu ja kiinnostus alaa kohtaan. Projektin aikana keskustelu onkin merkittävästi vilkastunut ja lisääntyntä kiinnostusta osoittavat useat konkreettiset ehdotukset liikenteen hallinnan piiriin kuuluvien erillisjärjestelmien toteuttamiseksi. Entistä aktiivisemmin pyritään nyt myös mukaan EU:n liikennealan kehityshankkeisiin ja standardisointityöhön.

2. LIIKENTEEN HALLINNAN SISÄLTÖ JA TAVOITTEET

Liikenteen hallinta (engl. traffic management) ei vielä ole käsitteenä vakiintunut ja yksiselitteinen. Liikenteen hallintaan liittyvät käsitteet RTI (Road Traffic Informatics - liikenneinformaatio) ja TT (Transport Telematics - liikenteen telematiikka). Seuraavassa käsitettä "liikenteen hallinta" pyritään määrittelemään kuvaamalla siihen sisältyviä keinoja ja niiden mahdollisuuksia sekä hallinnan tavoitteita.

Liikenteen hallinnalla pyritään vaikuttamaan liikenteen käyttäytymiseen kysynnän hallinnan, informaation ja ohjauksen avulla. Tavoitteena on parantaa liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä vähentää liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja. Liikenteen hallintaan sisältyvät keinot vaikuttavat eri tavoin tavoitteiden saavuttamiseen. Liikenteen hallinnan yhtenä päästrategiana on optimoida liikenneinfrastruktuurin hyväksikäyttöä, jolloin kalliita ja vaikutuksiltaan voimakkaita väyläinvestointeja voidaan ehkä lykätä, niiden ratkaisuja tarkistaa tai jossain tapauksissa jättää hankkeet kokonaan toteuttamatta. Liikenteen hallinnan seurauksena investoinnit voidaan suunnata nykyistä tehokkaammin.



Maksut saattavat oikein käytettyinä olla tehokas *kysynnän hallintakeino* esim. ruuhkahuippujen tasaamiseen. Maksujen ja muiden kysyntään vaikuttavien keinojen avulla voidaan tällöin ehkä merkittävästikin vaikuttaa liikenneverkkoon kohdistuvaan välityskykytarpeeseen. Maksuja (esim. tietulleja) ei toistaiseksi ole sovellettu Suomessa. Viime vuosina keskustelu on ollut vilkasta mutta jäsentymätöntä.

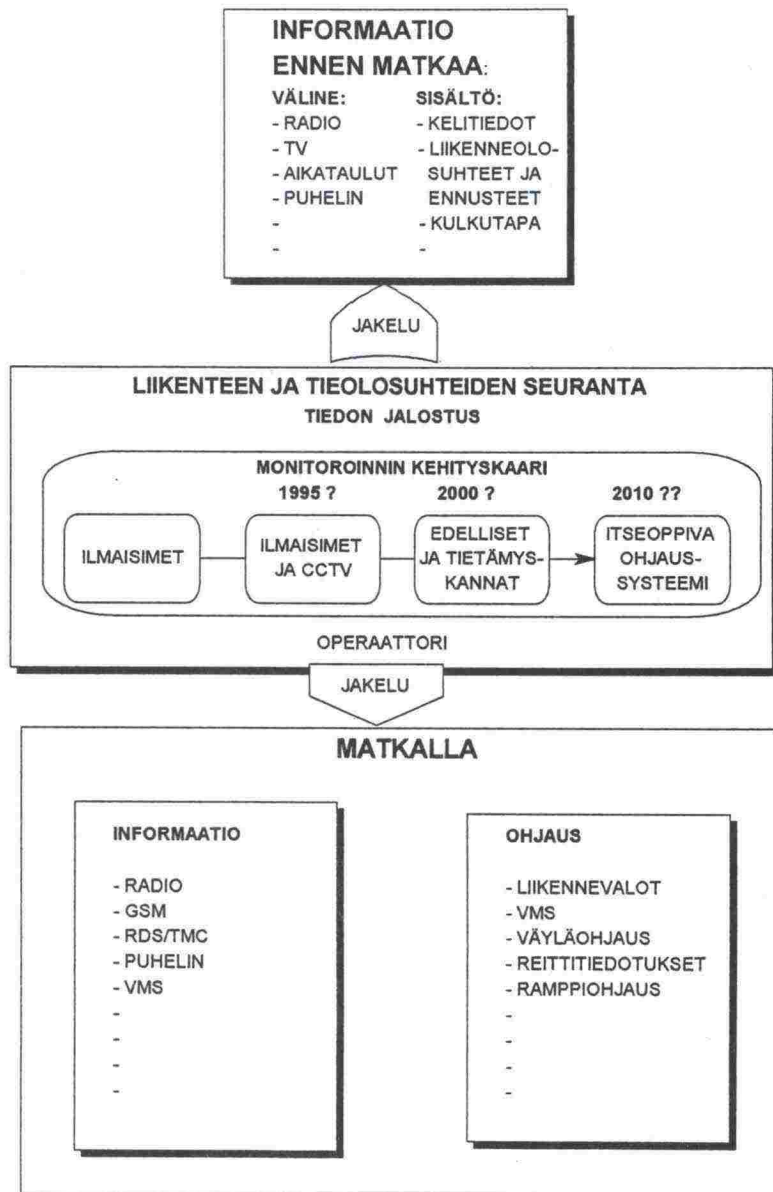
Annettava *informaatio* voi koskea liikenne- ja ajo-olosuhteita, joukkoliikenteen reittejä, aikatauluja jne. Informaation kohteena ovat paitsi autoilijat ja matkustajat myös tienpitäjät ja liikennöitsijät.

Autoilijoille ja muille tienkäyttäjille voidaan antaa informaatiota sekä ennen matkaa - saatetaan vaikuttaa matkapäätöksen sisältöön - että matkan aikana, jolloin edesautetaan matkan etenemistä ja nostetaan matkan palvelutasoa. Informaatio voi olla staattista tai reaaliajassa muuttuvaa. Vaikutukset liikenteeseen ovat moninaiset. Tielaitoksen liikenteen palvelukeskuksen ylläpitämä "liikenteen tiedotuskeskus" on eräiltä osin käynnistänyt liikenteen informaatio-toimintaa Suomessa. Paikalliset radiokanavat jakavat pääkaupunkiseudulla reaaliaikaista liikenneinformaatiota kukin omalla tavallaan ja omien lähtötietojensa pohjalta. Tienpitäjillä ja liikennöitsijöillä on omat räätälöidyt informaatiojärjestelmänsä liittyen lähinnä kunnossapidon ja kaluston hallintaan. Informaatiotekniikka on tällä hetkellä nopeasti kehittyvää.

Liikenteen ohjaus on perinteisin ja konkreettisin tapa vaikuttaa liikenteeseen; käytetään liikennemerkkejä, viitoitusta ja liikennevaloja. Moderni elektroniikka on tuonut uusia välineitä ohjauksen käyttöön, kuten muuttuvia liikennemerkkejä ja opasteita. Ohjauksessa käytettävät menetelmät erilaisine optimointialgoritmeineen kehittyvät myös nopeasti.

Liikenteen hallinnan piiriin kuuluu olennaisena myös liikenteen *häiriöiden havaitseminen* sekä häiriöiden poistamiseen tähtäävät toimet. Liikenteen ohjaus- ja informaatiokeskuksen rooli on tärkeä häiriöiden havaitsemisessa, tarvittavia pelastus/raivaustöitä käynnistettäessä ja häiriöiden vaikutuksia minimoitaessa.

Liikenteen ohjauksen ja informaation keinovalikoimaa ja mahdollisuuksia kuvaa oheinen kaavio.



3. ALAN KANSAINVÄLINEN KEHITYS JA HALLINTAKEINOJEN VALMIUSASTE

Eurooppa

EU:n liikennesektoria koskevan **DRIVE**-kehitysohjelman toinen vaihe ATT (Advanced Transport Telematics) on käynnissä 1992-94. Vuonna 1995 käynnistyy kolmas vaihe. Toisen vaiheen projekteja on yli 50. Kussakin projektissa on useita yhteistyökumppaneita ja yleensä myös useita kokeilu-kohteita. Kehitysohjelman avulla pyritään löytämään liikenteen ohjaukseen, informaatioon ja muihin liikenteen hallintakeinoihin tehokkaimmat mahdolliset ratkaisut liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseksi telematiikan sovellutusten avulla. DRIVE-ohjelma on pääosin EU:n rahoittamaa (vaihe II 1,4 Mrd.mk, vaihe III todennäköisesti samaa luokkaa). II-vaiheen projektit on ryhmitelty seitsemään työalueeseen (Work Area 1...7):

* Demand management	Kysynnän hallinta
* Traffic and Travel Information Systems	Liikenteen informaatiojärjestelmät
* Route Guidance	Interaktiivinen reitinohjaus
* Integrated Urban Traffic Management Systems	Taajamaliikenteen hallintajärjestelmät
* Integrated Inter-Urban Traffic Man. Systems	Maantieliikenteen hallintajärjestelmät
* Freight and Fleet Management	Kuljetusten ja kaluston hallintajärjestelmät
* Public Transport	Julkinen liikenne

Yhteistyö ja tiedon vaihto projektien välillä tapahtuu paitsi em. työalueilla myös poikittaisissa aiheryhmissä (Topic Group 1...7):

* Automatic Debiting and Smart Cards	Maksujen perintä ja älykortit
* Databases and Traffic Data Interchange	Tietokannat ja liikennetietojen siirto
* Travel & Traffic Information	Liikenneinformaatio
* Man-Machine Interfaces	Käyttöliittymät
* Hazardous Goods Monitoring	Vaarallisten aineiden kuljetusten seuranta
* Public Transport Datamodels	Joukkoliikenteen tietomallit
* Communication Protocols	Kommunikaatioprotokollat
* Evaluation and Assessment of Pilot Projects	Kokeiluprojektien arviointi

Rinnakkain kehitysohjelmien kanssa tehdään lähinnä CEN:issä (standardisoinnista vastaava järjestö Euroopassa) standardisointityötä, jonka tavoitteena on luoda alalle koko Eurooppaa koskevat tekniset standardit. Tavoitteena on turvata avoin laitekilpailu ja luoda mahdollisuudet järjestelmien yhteensopivuuteen.

Teollisuuspiirit ja kansalliset viranomaiset rahoittavat kehitystyötä myös DRIVE:n ulkopuolella. Lisäksi on erilaisia epävirallisia yhteistyö- ja painostusryhmiä.

USA ja Japani

USA:lla ja Japanilla on omat vastaavat kehitysohjelmansa IVHS ja VICS. Varsinkin USA:n IVHS-ohjelman rahoitus on erittäin merkittävä (15 Mrd.mk 6 vuoden aikana). Tiedon vaihto DRIVE:n ja IVHS:n välillä tapahtuu lähinnä kongresseissa ja muissa vastaavissa tilaisuuksissa. Mm. liikennevirran teorian ja häiriöiden havaitsemismenetelmien kehittämiseksi tehdään USA:ssa merkittävää työtä.

Standardisointityö ja sen merkitys

RTI-alan eurooppalaisia standardeja laaditaan useassa CEN:in komiteassa, joista tärkein on TC 278. Viime aikoina on myös kansainvälinen standardisointiliitto ISO kiinnostunut ATT:stä ja syksyllä 1993 on sovittu CEN:in ja ISO:n välisestä työnjaosta. Sopimuksen mukaan CEN-työllä on erittäin merkittävä asema ja useimmissa tapauksissa CEN-standardi tultaneen vahvistamaan myös kansainväliseksi standardiksi.

Standardisoinnin avulla luodaan avoimet laitemarkkinat. Järjestelmien toteuttaja voi luottaa siihen, että tarjottavat järjestelmät täyttävät niille asetettavat vaatimukset. Hankinnoissa voidaan kilpailuttaa useita valmistajia kokonais- ja osajärjestelmien osalta. Tällä on suuri merkitys, koska luotavat järjestelmät voivat olla mittavia. Niiden käyttöikää tulisi myös voida pidentää päivittämällä tarvittaessa järjestelmien osia. Riippuvaisuus yhdestä valmistajasta kävisi tällöin kalliiksi.

Standardisointi parantaa pienten ja erikoistuneiden teollisuusyritysten mahdollisuuksia (laajat ja avoimet markkinat). Standardisointityöhön osallistumalla myös pienten maiden tienpitäjät voivat tuoda esiin omia näkemyksiään.

Useat telematiikan ratkaisut tulevat taloudellisiksi vasta, kun samaan tekniiseen ratkaisuun yhdistetään monta eri sovellutusta. Tämä ei voi onnistua laajasti ilman järjestelmien ja osajärjestelmien välisten rajapintojen määrittelyä ts. standardisointia.

Standardisoinnin ja järjestelmien yhteensopivuuden eduista on Suomessa esimerkkinä pankkiautomaatit, jotka pitkän prosessin päätteeksi on saatu yhteiskäytön piiriin.

Hallintakeinojen valmiusaste

Monella alalla tekninen valmiusaste on melko korkea ja laajoja järjestelmiä voidaan taloudellisesti toteuttaa jo lähivuosina. Tämä koskee esim. tienkäyttömaksuja ja muita maksujärjestelmiä, liikenneinformaatiota (ennen matkaa annettavaa informaatiota; RDS/TMC ja muillakin keinoin auton sisälle toimitettavaa informaatiota matkan aikana) sekä joukkoliikenteen informaatiojärjestelmiä. Laajojen ohjausjärjestelmien tekninen valmius on monelta osin olemassa, mutta esim. väyläohjausjärjestelmien kalleus ja rajoitetut käyttömahdollisuudet (järjestelmien paikkasidonnaisuus) asettavat rajoituksensa laajamittaiselle käytölle. Vuorovaikutteisten reitinohjausjärjestelmien kaupalliset ratkaisut ovat jo olemassa, mutta niiden kalleus ja valmistajasidonnaisuus estävät toistaiseksi niiden laajan käyttöönoton. Lupaavilta näyttävät ainakin seuraavat DRIVE-projektien järjestelmäkonseptit:

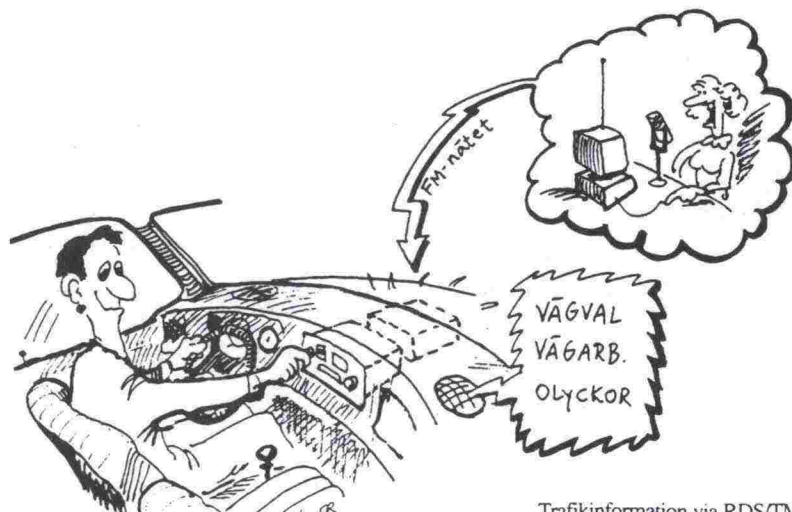
- **RDS/TMC** (Radio Data System/Traffic Message Channel). Perustuu yksisuuntaiseen tiedonsiirtoon infrastruktuurista ajoneuvoon FM-aalloilla. Radiolähetysten "siivellä" lähetetään koodattua informaatiota autoihin. Tämä on edullinen tiedonvälityskanava. RDS toimii koeluontoisesti useassa maassa ja Suomessakin. Mm. Hollannissa on käynnissä laaja TMC-kokeilu. Ruotsissa ja muualla kehitetään jo seuraavaa järjestelmäsukupolvea, **DYNAGUIDE**, jossa informaatio annetaan kuljettajalle värigrafiikkana. RDS/TMC:n odotetaan muodostavan avainelementin Euroopan tulevissa TT-sovellutuksissa.
- **SOCRATES**. Perustuu mikroaalloilla tapahtuvaan kaksisuuntaiseen tiedonsiirtoon (solukoradio), esim. GSM:ään. Järjestelmä on rakenteeltaan hajautettu (autossa paljon "älyä"). Sitä testataan Göteborgissa, Frankfurtissa ja mahdollisesti myös Lontoossa. Toiminnot voivat olla monipuolisia: liikenneinformaation lisäksi reitinohjaus, ajoneuvokalustojen ja tavarakuljetusten hallinta, hätäilmoitukset jne.
- **PROMISE**. Edellisiin liittyvä GSM:n tai vastaavaan perustuva matkansuunnittelujärjestelmä. Käyttäjällä voi olla esim. kannettava pääte (GSM-puhelin). Järjestelmä voi välittää tietoja liikennetilanteesta, joukkoliikenteestä, pysäköinnistä, ja sillä voi esim. varata P-paikan, lähettää hätäsanomia jne. Kenttäkokeet tehdään pääosin Ruotsissa. Suomesta on Nokia mukana projektissa.
- **EURO-SCOUT** on reitinohjausjärjestelmä, joka perustuu kaksisuuntaiseen tiedonsiirtoon ajoneuvon ja infrastruktuurin välillä infrapunatekniikalla. Järjestelmä on toteutukseltaan lähinnä keskitetty (autossa vähän "älyä"). Järjestelmää on testattu Berliinissä. Myös Lontoossa on testattu samantyyppistä järjestelmää. Järjestelmää ollaan ottamassa käyttöön useassa saksalaisessa suurkaupungissa teollisuuden ja viranomaisten muodostamien yhtiöiden ylläpitämänä. Palvelu tulee tällöin olemaan maksullista. Autot toimivat liikennevirrassa kelluvina mittauslaitteina.
- **ADEPT**. Mikroaaltopohjaiseen kaksisuuntaiseen tiedonsiirtoon perustuva lähinnä tienkäyttömaksujen perintään kehitettävä järjestelmä, johon voidaan liittää muita TT-toimintoja kuten TMC-viestien välitys autoihin, P-paikan varaus (kokeilu Lissabonissa), ajoneuvo kelluvana mittauslaitteena jne. Tullimaksu voidaan periä normaalissa liikennevirrassa liikkuvan ajoneuvon älykortista ilman että auton tarvitsee lainkaan hidastaa. Testejä suoritetaan mm. Ruotsissa, Englannissa, Kreikassa ja Portugalissa.

Sekä Euroopassa että USA:ssa on paljon keskusteltu elektronisten liikenteen informaatiojärjestelmien tarpeellisuudesta ja käyttökelpoisuudesta ja miten inhimilliset tekijät voidaan niissä ottaa riittävästi huomioon. Epäilyt kohdistuvat eniten ajoneuvojen automaattiseen hallintaan. Esim. informaatiojärjestelmien auton sisäiset käyttölaitteet ovat sensijaan suunniteltavissa riittävän yksinkertaisiksi. Pääosin järjestelmiin liittyminen on harkinnanvaraista ja osin jopa maksullista, jolloin autoilija itse arvioi, onko järjestelmistä hänelle riittävästi hyötyä.

Yksilön ja järjestelmän optimi eivät aina yhdy. Onkin paljon pohdittu kysymystä: Miten yksilö käyttäytyy saadessaan ohjeita, jotka ovat vastoin hänen omaa etuaan?

Yksittäisen autoilijan hyöty reitinohjausjärjestelmästä on sitä suurempi mitä pienempi on informaatiojärjestelmään liittyneiden määrä. Toisaalta myös muut hyötyvät, kun kuormitus reitillä pienenee.

On myös pohdittu, onko edes mahdollista toteuttaa järjestelmiä, jotka pystyvät antamaan esim. riittävän luotettavia reittisuosituksia? Pitkälle vietyjen järjestelmien uskottavuus on vakava ongelma. On siksi syytä painottaa informaation merkitystä ja suhtautua varovaisemmin suoranaisten ohjeiden antamiseen. Kun autoilija itse tekee johtopäätöksensä annetun informaation pohjalta, on uskottavuusongelma selvästi pienempi.



Trafikinforation via RDS/TMC

4. LIIKENTEEN HALLINNAN TARVE JA MAHDOLLISUUDET HELSINGIN SEUDULLA

4.1 Liikenteelliset näkökohdat

Liikenteen hallinnan yhtenä päämääränä on tehostaa olemassa olevan liikenneinfrastruktuurin hyväksikäyttöä. Se voi tapahtua vaikuttamalla kysyntään ja kulkutapaan, lisäämällä informaatiota liikennetilanteesta, tieolosuhteista ja kulkutavoista sekä kehittämällä väylien ja erityisesti väyläkorridorien liikenteen ohjausta.

Em. keinojen merkitys korostuu niukassa rahoitustilanteessa. Taloudellisen laman väistyessä arvioidaan liikenteen kääntyvän melko voimakkaaseen kasvuun. Nykynäkymin lähivuosina ei investoida budjettivaroja kovin merkittävästi seudun pääväylien välityskykyyn eikä uusiin tarpeellisiin yhteyksiin. Alueen liikenneolosuhteiden kehittämisen keinoiksi ehdotettujen vaihtoehtojen rahoitusmuotojen käyttöönoton kaavailut ovat toistaiseksi kaatuneet kuntien ja muiden sidosryhmien eripuraisuuteen.

Liikenteen hallinnan tärkeä toiminta-alue on liikennehäiriöiden havaitseminen, tarvittavien toimien käynnistäminen häiriöiden poistamiseksi ja häiriöiden seurausten minimoiminen. Mikään viranomainen ei suoranaisesti vastaa liikenteen sujuvuuden jokapäiväisestä turvaamisesta. Tienpitäjillä, pelastustoimella ja poliisilla on omat tehtävänsä, jotka perustuvat säännöksiin ja käytännön toimintarutiineihin. Ruuhkia aiheuttavat vähäpätöiset häiriöt, kuten pienet onnettomuudet, ajoradalle pysähtyneet autot tms. eivät aiheuta toimenpiteitä. Pienestä tapahtumasta voi kuitenkin kehittyä mittava ruuhka, jonka yhteiskunnalliset kustannukset ovat aina suuret.

Tukholmassa tehdyssä selvityksessä todettiin yksittäisen pienen häiriön (kaatunut rekka) aiheuttaneen varovaisesti arvioiden 150000 kruunun lisäkustannukset muulle liikenteelle. Em. tapauksessa ryhdyttiin kuorma-auton purkamiseen ruuhka-aikana liikenteen sujumisen turvaamisen sijasta.

Esimerkki Helsingistä: 30.9.92 n. klo 7.55 tapahtui Lapinlahden sillan länsipuolella neljän auton ketjukolari. Paikallinen radioasema välitti tiedon kuuntelijoilleen lähes välittömästi ja kehotti autoilijoita valitsemaan muita reittejä keskustaan (esim. Lauttasaaren läpi tai Lehtisaaren kautta). Onnettomuus tukki yhden kaistan. Klo 8.07 oli poliisi ja palokunta jo paikalla. Autojono ylti tällöin Koivusaareen. Klo 8.20 oli kaista edelleen tukossa ja jono ylti Otaniemen liittymään, vaikka radion antamia vihjeitä varmaan oli osin noudatettu. Tilanteen edelleenkehittymisestä ei ole tietoa, mutta paikallisradion arvion mukaan ruuhka jatkuisi ainakin 30-45 minuuttia. Jos liikenteen hallintaan olisi ollut muita keinoja, olisi tilanteesta voitu informoida kaikkia liikkeellä olevia autoilijoita sekä vielä kotona olevia ja välittömästi häiriön ajaksi avata Katajaharjun ramppi yksilölliselle liikenteelle. Onnettomuuspaikalla tulisi heti välttämättömien pelastustöiden jälkeen keskittyä kaistan uudelleenavaamiseen. Jälkiraivaus voidaan tehdä ruuhkan jälkeenkin.

4.2 Taloudelliset ja muut vaikutukset

Ruuhkien aiheuttamia lisäkustannuksia yhteiskunnallemme ei ole juuri selvitetty. USA:ssa on arvioitu, että ruuhkien takia menetetään tuottavuutena lähes 100 Mrd. dollaria/vuosi. Oslossa arvioitiin ennen E18-tunnelin rakentamista, että seudun jakeluliikenteelle aiheutuu 300 miljoonan kruunun vuotuiset lisäkustannukset väylien ruuhkautumisen takia. Tukholman vastaava arvio on 1,5 Mrd. kruunua vuodessa. Omalla tielaitoksellamme on meneillään selvitys, jossa mm. Helsingin seudun osalta pyritään selvittämään vastaavia seikkoja.

Liikenteen hallinnan eri keinojen vaikutuksia on pyritty arvioimaan jossain määrin. Hollannin tielaitoksen arvion mukaan RTI-keinojen vaikutukset ovat seuraavat:

RTI:N HYÖDYT RIJKSWATERSTAATIN ARVION MUKAAN

	vaikutus välityskykyyn/ vaikutuksen tyyppi	vaikutus turvallisuuteen
	1. kysynnän pienentyminen 2. tehostunut liikenteen hallinta 3. rakentamistoimenpiteet	
* Väyläohjausjärjestelmät		
- häiriöiden havaitseminen ja varoitukset	4-5 % /2	25-40 %
- liikennevirran tasoittaminen	2 % /2	positiivinen
- ramppiohjaus	0-5 % /2	pieni
- vaihtuvat opasteet (reitiohj.)	6 % /2	positiivinen
- matka-aikainfotaulut	1 % /1	pieni
- verkkotason ohjaus	10 % /2	positiivinen
* Liikennehäiriöiden hallinta	15 % /2	suuri
* Etuisuudet		
- joukkoliikenteen kaistat	10 % /1 (3)	positiivinen
- carpool, muut erityiskaistat	8-25 % /2 (3)	positiivinen
- vaihtuvasuunt. kaistat	8-25 % /2 (3)	positiivinen
* Auton sisäiset järjestelmät		
- nyk. liikenne-radio	pieni (ei riittävän reaaliaikainen)	
- liik.radio + tehostettu tiedonkeruu	1-2 % /2	pieni
- RDS/TMC	2-4 % /2	positiivinen
- dynaaminen reitinohjaus + kuljettajien infojärjestelmät	6-10 % /2 (myös 1 jos P&R)	positiivinen
* Pys. ja joukkoliik.info		
- integroitu joukkoliik.info + P&R-info	> 8 % /1	-
- joukkoliikenneinfo pysäkeillä ja ajoneuvoissa	2 % /1	-
* Tienkäyttömaksut	+/- 5 % /1	-
* Autojen autom. hall.	> 15 % /2	erittäin suuri

Selvityksen aikana on tehty joitakin liikennetarkasteluja pääkaupunkiseudun liikennemalleilla, joiden pohjalta voidaan tehdä arvioita liikenteen hallinnan potentiaalisista hyödyistä. Tarkastelut perustuvat YTV:n ennusteeseen vuodelle 2020. Tarkastelujen kohteena on ollut liikennekorridorit Leppävaaran (vt 1 x Kehä I) ja Kivikon (vt 4 x Kehä I) välillä, joissa autoilijalla selvästi on kaksi reittivaihtoehtoa (verkossa poikittaisyhteys Pasilan kohdalla). Liikenne näiden verkkosolmujen välillä on n. 20000 ajon/vrk. Tarkasteluissa on simuloitu häiriöitä Pasilan poikittaisyhteyden tunneleissa kahdessa tilanteessa; autoilijoilla ei ole tietoa häiriöistä/autoilijoille on tiedotettu häiriöistä. Tulosten mukaan Tarvontien Laajalahden meripenger ruuhkautuu jos Pasilan väylän Korppaan tunneli suljetaan eikä autoilijoilla ole tästä tietoa. Jos tilanteesta informoidaan ei ruuhkaa synny autoilijoiden siirtyessä muille reiteille. Tästä aiheutuva autoliikenteen aikasäästö on mallin mukaan noin 500 ajoneuvotuntia aamuhuipputunnin aikana.

4.3 Tekniset näkökohdat

Liikennevalot

Pääkaupunkiseudun päätieverkolla on kymmeniä liikennevaloja, jotka ovat tielaitoksen omistamia tai kuntien kanssa yhteisomistuksessa. Kehä III:n ja Vihdintien valot on liitetty Vantaan liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmään, johon tiepiirillä on yhteys Pasilassa sijaitsevan työaseman avulla. Osa Kehä I:n valoista Espoon alueella on kytketty Tapiolan liikennevalojärjestelmän keskustietokoneeseen. Jatkovaa päivystystä ei ole kummassakaan järjestelmässä. Ainoa miehitetty liikennevalokeskus on Helsingin liikennevalokeskus, jossa myös poliisi osallistuu liikenteen hoitoon. Monet pääväylien liikennevaloista ovat valvonnan ulkopuolella. Liikennevalojen ylläpidosta vastaa kaupunkien organisaatiot tehtyjen sopimusten perusteella.

Tielaitoksen kannalta tilanne on sekava. Tiepiirillä ei ole pääkaupunkiseudun pääväyliä kattavaa reaaliaikaista tietoa siitä, ovatko valot toiminnassa tai onko laitteistoissa liikenteen sujuvuutta tai turvallisuutta huonontavia laitevikoja. On myös erittäin vaikeaa käytännössä ylläpitää ajantasalla olevaa tiedostoa kojeiden ohjelmoinneista. Kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä ratkaisisi tämän ongelman.

Kun otetaan huomioon tienpidon vastuukysymykset, liikennevalojen suuri määrä ja tielaitoksen pyrkimykset parempaan palveluun, voidaan perustellusti esittää, että tielaitoksen pitäisi ottaa vastuulleen liikennevalojen käyttö siihen kuuluvine sähkö- ja liikenneteknisine ylläpitotoimenpiteineen.

Muut ohjauslaitteet

Helsingin keskustassa ja Tapiolassa on toteutettu pysäköinnin informaatiojärjestelmiä. Niillä ilmoitetaan katuverkkoon sijoitetuin muuttuvin opastein onko läheisissä P-laitoksissa tilaa. Tämä informaatio olisi varsin hyödyllistä saada autoilijan tietoon jo hyvissä ajoin ennen P-laitosta. Tiedot voitaisiin välittää muun liikenteen informaation yhteydessä liikenneinformaatiokeskuksesta. Tulevaisuudessa syntyyneen pysäköinnin ennakkovarausjärjestelmiäkin.

Seudun päätieverkolle on suunniteltu tai esitetty useita uutta tekniikkaa käyttäviä ohjausjärjestelmiä, joista mainittakoon:

- jonojenvaroitussjärjestelmä Länsiväylälle
- muuttuva nopeusrajoitus- ja kaistaohjausjärjestelmä Lahdentielle
- liityntäpysäköintiin liittyvä muuttuva opastus useassa kohteessa
- ramppiohjaus (kohde määrittelemättä)
- reitinohjausjärjestelmä (seudun ulkopuolella) Lahdentielle Järvenpään ja Mäntsälän välille

Tämän tyyppiset järjestelmät vaativat sekä teknistä että toiminnallista valvontaa ja pääsääntöisesti myös manuaalista varmistusta toimiakseen riittävän luotettavasti ja uskottavasti. Liikennevirran ominaisuuksien teoreettinen hallinta ei vielä ole riittävää eikä ruuhkautumiseen liittyviä ilmiöitä pystytä mallintamaan niin hyvin, että ohjaus voisi toimia "automaattisesti". Lisäksi tekniikka ei tämän tyyppisissä ulko-olosuhteissa toimivissa järjestelmissä ole niin luotettavaa, ettei ihmisten tekemää varmistusvalvontaa tarvittaisi.

Jotta järjestelmien hyvä uskottavuus voitaisiin saavuttaa ja säilyttää, on niiden toimintaa jatkuvasti valvottava. Vaikutuksiltaan laajojen liikenteen ohjauspäätösten ja liikenneinformaation tulisi aina olla ihmisen eli järjestelmästä vastaavan operaattorin hyväksymää. Vastuuta ei voida siirtää tekniselle järjestelmälle. Ohjauksen ja informaation järkevyyys voidaan tehokkaimmin varmistaa ennakoita riittävän kattavan videovalvontajärjestelmän avulla.

Tekninen valvonta voi olla "automaattista" vaatien kuitenkin ihmistyövoimaa, jotta viat saadaan korjattua prioriteetin määrittelemässä ajassa.

Keskitetty pääväylien ohjausjärjestelmien reaaliaikainen valvonta on tarpeen, varsinkin jos seudulle syntyy useita toisistaan riippumattomia itsenäisesti toimivia ohjausjärjestelmiä. Ei ole mahdollista luottaa irrallisten järjestelmien automaattiseen toimintaan ja optimaalisuuteen koko verkon osalta.

5. HELSINGIN SEUDUN PÄÄVÄYLIEN LIIKENTEEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN PÄÄPERIAATTEET

5.1 Yleistä

Selvityksen perusteella on tultu johtopäätökseen, että tielaitoksen aktiivinen rooli pääkaupunkiseudun päätieverkon liikenteen hallinnassa on ensisijainen ja kiireellinen. Laitoksen vastuu seudun yleisten teiden liikenteen sujuvuudesta ja turvallisuudesta on suuri. Yhteistyö kuntien ja muiden viranomaisten kanssa on tarpeen. Ensi vaiheessa liikenteen hallinnan päävälineet ovat liikenneinformaatio ja liikenteen ohjaus. Tavoitteena on optimoida liikenneverkon sujuvuutta ja turvallisuutta sekä vähentää ympäristöhaittoja. Myöhemmin saattavat tulla keinoina kyseeseen myös tienkäyttömaksut (esim. ruuhkatullit).

Hallintajärjestelmän pääelementit ovat ensi vaiheessa seuraavat:

- * *liikenteen seurantajärjestelmä* (välttämätön edellytys sekä informaation että ohjauksen toteuttamiseksi)
- * *kysynnän hallinta* (lähinnä etuisuuksien ja informaation avulla)
- * *liikenteen informaatiojärjestelmä* (tiedonkeräys, jalostus ja jakaminen eri kanavia pitkin)
- * *liikenteen ohjausjärjestelmä* (ohjausjärjestelmien toiminnan valvonta ja järjestelmien käyttö verkollisen ohjauksen välineenä)
- * *liikenteen häiriöiden hoito* (incident management)

Em. järjestelmien hallittu käyttö edellyttää miehitettyä *liikenteen hallintakeskusta*, johon on keskitetty pääväylien liikenteen ohjaus ja seudun liikenneinformaatiotoiminta.

Liikenteen hallintakeskus voi olla vaihtoehto myös mahdollisen tietullijärjestelmän ylläpito-organisaatioksi. Liikenteen hallintakeskuksen toiminta sellaisessa tilanteessa voisi olla osittain tai kokonaan rahoitettavissa tietullin tuotosta.

5.2 Hallintajärjestelmän komponentit

5.2.1 Liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmä (monitorointijärjestelmä)

Liikenteen seurantajärjestelmä

Liikenteen seurantajärjestelmä koostuu

- * ilmaisimista, joilla mitataan liikennevirran ominaisuuksia,
- * tiedonsiirtojärjestelmästä, jonka avulla mitatut tiedot siirretään liikenteenhallintakeskuksen tiedostoihin sekä
- * tietojenkäsittelyjärjestelmästä, joka jalostaa tiedot tarvittavalla tavalla (liikenteen ohjauksen ja informaation perusteet; liikenteen häiriöiden havainnointi).

Liikennevirran ominaisuuksia mittaavat ilmaisimet ovat perinteisiä silmukkamaisia, mutta muut ilmaisutekniikat kehittyvät lähivuosina merkittävästi (mm. mikroaaltoilmaisimet, digitaalinen kuvankäsittely).

Mitattavia suureita ovat liikenteen kunkin hetken määrä ja nopeus, josta tiedonkäsittelyjärjestelmä voi laskea kaikkia muita tarvittavia suureita. Tieverkon tietyissä kohdissa kerätään myös muuta tilastotietoa liikenteestä (ajoneuvotyypit ym.).

Liikenteen seurantajärjestelmään tulisi lisäksi kuulua videovalvontajärjestelmä (CCTV). Sen avulla hallintakeskuksen henkilökunta voi varmistua siitä, että automaattisten järjestelmien tekemä hälytys tai yleisöltä tullut ilmoitus pitää paikkansa. Järjestelmän avulla voidaan myös seurata liikenteen ohjaustoimenpiteiden toteutumista sekä ohjauksen ja informaation vaikutusta.

Liikenteen hallintakeskuksessa on tarpeen olla muutama kuvamonitori. Hälytys liikenteen mittaajajärjestelmästä voi esim. lukita kamerakuvan tiettyyn monitoriin. Joissakin monitoreissa kuva voi siirtyä ennalta määrätyn sekvenssin mukaisesti kamerasta toiseen. Videokuvan pääkäyttötarkoitus on nimenomaan varmistava. Varustukseen kuuluu myös kuvanauhoitusjärjestelmä.

Monitorointijärjestelmän kehittäminen ohjaus- ja informaatiotoimintojen kehittämiseksi edellyttää tiedon hankkimista ilmaisintekniikan, häiriöiden havainnoinnin ja videotekniikan nykytilasta ja kehityssuunnista. Tämän jälkeen voidaan laatia suunnitelma pilottikohteen toteutuksesta, joksi valitaan seudulta yksi merkittävä väyläjakso ja siihen rajautuvat liittymäalueet.

Tieolosuhteiden seurantajärjestelmä

Liikenteen hallinnassa - erityisesti liikenteen informaatiotoiminnassa - tarvitaan tietoa säästä ja tiekelistä sekä näihin liittyviä lyhyen ajan ennusteita. Lisäksi on tarpeen saada tietoa kunnossapitotilanteesta, tietöistä ja onnettomuuksista. Monipuolisen informaatiotoiminnan pohjaksi tarvitaan lisäksi tietoja pysäköintitilanteesta eri laitoksissa sekä joukkoliikennejärjestelmän tilasta. Tarvittavien tietojen hankintaa varten on luotava kanavat eri osapuolten ja järjestelmien välille. Tiedon käsittelyä varten on luotava rutiineja ja teknisiä apuvälineitä.

5.2.2 Kysynnän hallinta

Kysynnän hallintaan kuuluvat mm. seuraavat menetelmät:

- tienkäyttömaksut (tietullit, aluetullit), joiden avulla pyritään maksuin vaikuttamaan liikkujien käyttäytymiseen (matkan ajankohta, reitti, kohde tai kulkutapa).
- joukkoliikenteen etuisuudet, joilla parannetaan joukkoliikenteen sujuvuutta ja kilpailukykyä
- jakeluliikenteen ja kimppakyytien salliminen joukkoliikenteen kaistoilla tai varaamalla niille omat kaistat
- liityntäpysäköinti matkaketjujen mahdollistamiseksi
- ennen matkaa annettava informaatio, jolla voidaan vaikuttaa kulkutapaan

Tienkäyttömaksuja ei toistaiseksi ole Suomessa. Helsingin seutu lienee kuitenkin todennäköisin aluetullikohde maassamme. Keväällä 1993 tehty ehdotus tietulleista ei ole kuitenkaan vielä edennyt lausuntokierrosta pidemmälle. Toinen mahdollinen sovellutus voi olla moottoriväylämaksu (sekin koskisi Helsingin seutua). Kehittämisvastuu tienkäyttömaksuista on ollut tielaitoksella ja liikenneministeriöllä. Jos järjestelmät toteutuvat, niiden ylläpito saatetaan keskittää esim. mahdolliseen Helsingin seudun liikenteen hallintakeskukseen.

Joukkoliikenteen ja muiden liikenteen erityisryhmien etuisuuksien mahdolliset kokeilut ja toteuttaminen vaativat seurantaa, johon liikenteen hallintakeskuksella saattaa olla valmiita välineitä (liikennevalojen ja muiden ohjauslaitteiden valvonta, liikenteen seuranta mm. videokameroin).

Kysynnän hallinnan kokeilutoiminnassa voidaan hyödyntää liikenteen hallintajärjestelmän tarjoamia seuranta-, informaatio- ja ohjauskeinoja.

5.2.3 Liikenteen informaatio

Tielaitoksen nykyinen liikenneinformaatiotoiminta on sekä alueellista että valtakunnallista. Toimintaan liittyy pysyväisinformaatiota (tietyöt, nopeus- ja liikennerajoitukset, kiertotiet) ja päivitettävää muuttuvaa tietoa (tietyöt, keli, häiriöt, sujuvuus). Viestintävälineinä on käytössä mm. alue- ja paikallisradiot, Radio Suomi, teksti-TV, palvelupuhelin, tienvarren Tie-infomonitorit ja tiesää-yleisöpäätteet sekä kirjalliset tiedotteet.

Pääkaupunkiseutua varten on tarpeen luoda rutiinit ja välineet, joiden avulla voidaan palvella tienkäyttäjiä reaaliaikaisesti. Toiminta perustuu jo nyt käytössä oleviin valtakunnallisiin toimintoihin sekä toteutettavaan pääkaupunkiseudun liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmään. Toiminta voi käynnistyä esim. tielaitoksen liikenteen tiedotuskeskuksen nykyiseltä pohjalta kehittämällä sitä vaihteittain.

Ensi vaiheessa on edullisinta keskittyä RDS/TMC:n käyttöönottoon ja tehokkaaseen hyödyntämiseen seudulla. Päämääränä on kattaa liikenteen ruuhkaajat, vaikeat keliolosuhteet ja mahdolliset erikoistilanteet. Poikkeuksellisten liikennehäiriöiden varalta, joita sattuu seudulla päivittäin, informaatiokeskuksessa on oltava lähes ympärivuorokautinen päivystys (esim. arkisin vähintään klo 05-23). Tärkeimmät viestit on pitkähkön siirtymäajan aikana tarpeen lukea myös normaalien radiolähetysten yhteydessä. RDS/TMC-vastaanottimien yleistymistä voidaan nopeuttaa antamalla parempi palvelu varsinaisen RDS/TMC-järjestelmän kautta. Oikeudet RDS/TMC:n liikenneinformaation toimittamiseen tulisi olla tienpitäjällä. Radio-ohjelmien lomassa luetut viestit ovat sensijaan radiotoimitusten vastuualuetta.

Tienvarsien näyttötauluja voidaan kokeilla selkeissä erityiskohteissa, mutta laajempaan käyttöönottoon ei ole syytä ryhtyä ennenkuin RDS/TMC-toiminnasta on saatu riittävästi kokemuksia.

5.2.4 Liikenteen ohjaus

Liikenteen hallintakeskuksen toinen päätoimintamuoto on liikenteen ohjauksen toiminnallinen valvonta ja tarvittaessa aktiivisten ohjaustoimenpiteiden toimeenpano. Ohjaustoimenpiteiden ja annettavan informaation tulee tukeutua toisiinsa.

Liikenteen ohjaustoimenpiteet perustuvat liikenteen seurantajärjestelmän ja muiden tietokanavien antamiin tietoihin. Tarvittaessa on käytettävissä CCTV-järjestelmä (suljettu videovalvontajärjestelmä) tilannetulkinnan oikeellisuuden varmistamiseksi.

Liikenteen ohjaukseen on käytettävissä liikenteen ohjausjärjestelmiä, liikenneinformaatio sekä poliisi. Liikenteen ohjausjärjestelmiä ovat kiinteään viitoituksen lisäksi liikennevalot sekä muut väyläohjauslaitteet, kuten kaistaopasteet, muuttuvat nopeusrajoitukset ja ramppiohjausjärjestelmät. Järjestelmään voi lisäksi kuulua muuttuvia varoitusmerkkejä, jotka toimivat myös liikenteen informaatiojärjestelmän osana (jonovaroitukset, varoitukset liukkaudesta jne.) sekä muita muuttuvia liikennemerkkejä ja viitoitustauluja.

Liikenteen hallintakeskukseen luodaan mahdollisuudet valvoa seudun päätieverkon kaikkia liikennevaloja. Myös muiden ohjauslaitteiden toiminnallinen valvonta keskitetään hallintakeskukseen. Väyläohjausjärjestelmät eivät voi toimia ilman toiminnallista valvontaa, vaan hallintakeskuksessa on oltava tieto kunkin järjestelmän tilasta ja suora vaikuttamismahdollisuus järjestelmiin.

Valvonnan ja kaukokäytön edellyttämät toiminnot ja laitetekniset rajapinnat on määriteltävä, jotta hankittavat väyläohjauslaitteet ovat liitettävissä yhteiseen valvontajärjestelmään.

Väylien ohjausjärjestelmien kehittämisessä on syytä edetä varovaisesti. Hyötykustannussuhteeltaan monet liikenteen informaatiojärjestelmät ovat ylivoimaisia "raskaisiin" väyläohjausjärjestelmiin verrattuna. Väyläohjauksessa käytettävät laitteet ovat aina paikkaansa sidottuja ja siksi vaikutuksiltaan rajallisia. Raskaat väyläohjausjärjestelmät kaistaopasteineen ovat toiminnoiltaan hidasliikkeisiä; käytännössä ohjauksessa voidaan käyttää vain ennaltaohjelmoituja tilanteita, joita ei voi olla kovin monta. Monimutkaiset väyläohjausjärjestelmät ovat tarpeen suurliikenteisillä tunneliväylillä (esim. Pasilanväylällä) tunneleille asetettavien erityisvaatimusten ja mm. tunnelin katossa sijaitsevien laitteiden ylläpidon vuoksi. Muualla esim. kaistaopasteiden käyttöä on harkittava vain poikkeuksellisesti. Muutoin saatetaan joutua tilanteeseen, jossa seudun lähes kaikki pääväylät varustetaan kalliilla, hankalasti käytettävillä ja paljon ylläpitoa vaativilla kiinteillä ohjauslaitteilla. Liikenteen hallintajärjestelmän toteuttamiseen suunnattavat resurssit kannattaakin ensisijaisesti käyttää liikenteen seurantajärjestelmän, liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmän sekä liikenteen informaatiojärjestelmän ja -toiminnan kehittämiseen.

Liikenteen ohjauksen kokeilut kannattaa suunnata erityisiin varoitusjärjestelmiin, muuttuviin nopeusrajoitusjärjestelmiin jne., joiden hyöty-kustannussuhde lienee raskaita järjestelmiä parempi.

5.2.5 Liikenteen hallintakeskus

Liikenteen ja tieolosuhteiden seuranta

Hallintakeskukseen kehitetään vaiheittain tietojärjestelmiä, jotka synnyttävät tarvittavat tietopankit (liikennetiedot, tietyötiedosto, sää- ja kelitiedot jne.) sekä jalostavat tietoa tarvittavaan muotoon. Samalla on kehitettävä myös tarvittavia työrutiineja ja tietoyhteyksiä, joiden avulla saadaan rutiininomaisesti tiedot muilta organisaatioilta ja viranomaisilta.

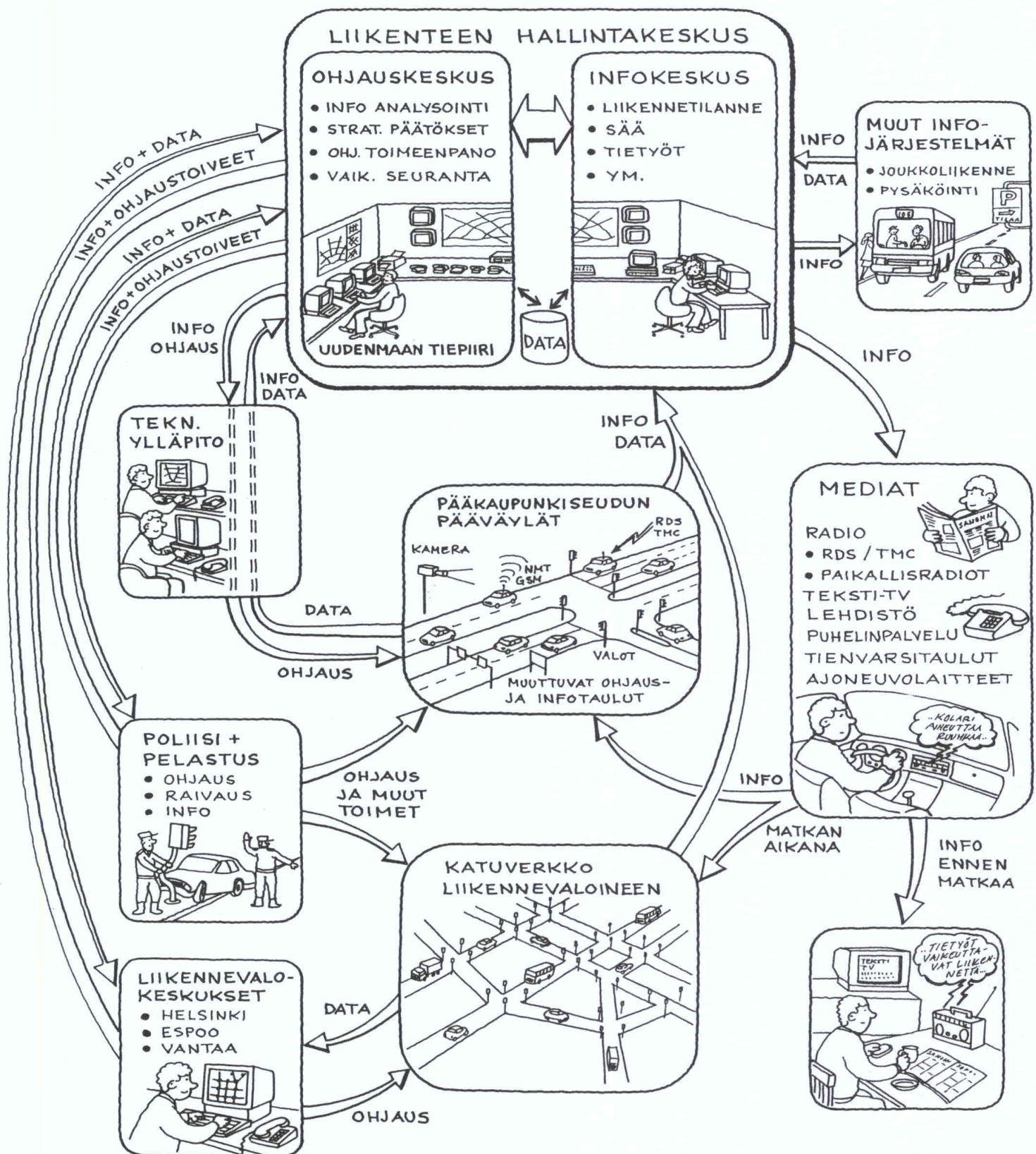
Toteutetaan CCTV-järjestelmä ensi vaiheessa kokeiluna. Myöhemmin videovalvontajärjestelmä kattaa seudun päätieverkon tärkeimmät väyläjaksot ja liittymäalueet. Monitoreiden määrä keskuksessa on vähäinen vaikka kameroita on maastossa kymmeniä. Järjestelmälle luodaan "älykäs" ohjaus; kameras valvomalta alueelta saatu hälytys lukkiuttaa kuvan monitoriin. Tietyissä monitoreissa pyörii looginen kamerasekvenssi helpottamassa operaattorin työtä. Videovalvontajärjestelmän päätarkoitus on varmistava ja sen avulla operaattori voi varmistua liikennehäiriön todenperäisyydestä, ohjauksen toimivuudesta ja vaikutuksesta jne.

Liikenteen ohjaus

Liikenteen ohjauskeskukseen luodaan mahdollisuudet ohjata ja valvoa seudun päätieverkon kaikkia liikennevaloja. Tämä toteutuu siirtämällä keskukseseen tiepiirin nykyinen Kehä III:n järjestelmään liittyvä kaukokäyttö- ja valvontapääte (ETC-työasema) sekä liittämällä siihen muut yhteensopivat liikennevalot seudun pääverkolta ja vaikka koko tiepiirin alueelta. Yhteysverkkona voisi toimia mm. normaali puhelinverkko. Muiden liikennevalojen osalta pyritään luomaan rinnakkainen valvontajärjestelmä esim. Helsingin kehittämän mallin mukaisesti.

Hallintakeskukseen keskitetään myös kaikkien muiden ohjauslaitteiden toiminnallinen valvonta. Luodaan standardi helpottamaan hankittavien järjestelmien liittämistä järjestelmään.

Ohjauslaitteiden teknisen huollon ei tarvitse olla keskuksen vastuulla, mutta keskus voi tarvittaessa tai jatkuvasti toimia huoltoa hälyttävänä päivystäjänä.



Liikenteen hallintakeskus, toiminnallinen tavoitekaavio

Liikenteen informaatiotoiminta

Pääkaupunkiseutua varten luodaan edellytykset tehokkaalle liikenteen informaatiotoiminnalle. Informaation käsittelyyn kehitetään rutiinit ja välineet, joiden avulla voidaan palvella tienkäyttäjiä reaaliaikaisesti. Alkuvaiheessa keskitytään teksti- ja aamu-TV:n, RDS/TMC:n ja paikallisradioiden maksimaaliseen hyväksikäyttöön. Päämääränä on tehokas liikenneinformaatio ruuhka-aikoina, vaikeissa keliolosuhteissa ja erityistilanteissa. Poikkeuksellisten häiriöiden varalta informaatiokeskuksessa on oltava lähes ympärivuorokautinen päivystys. Lisäksi ylläpidetään palvelupuhelintoimintaa.

Informaatio- ja ohjaustoiminnan edellyttämää päivystystä voidaan mahdollisesti hyödyntää myös kunnossapidon hallinnassa (asiaa selvitettävä erikseen).

Pääkaupunkiseudun liikenneinformaatiotoimintaa voidaan kehittää tielaitoksen liikenteen tiedotuskeskuksen nykyisen toiminnan pohjalta. Keskus voi olla yhdistetty informaatiokeskus, joka palvelee valtakunnallisia tarpeita nykyisen kehittämisstrategian pohjalta ja sen lisäksi vastaa pääkaupunkiseudun liikenteen informaatiotoiminnasta. Muut kaupunkiseudut ja tiepiirit voivat perustaa tarpeen mukaan yhdessä tai erikseen paikallisia informaatioyksiköitä.

Liikenteen häiriöiden hoito

Liikenteen hallintakeskuksen roolia liikenteen häiriöiden hoidossa käsitellään seuraavassa kohdassa.

5.2.6 Liikenteen häiriöiden hoito

Tielaitos ja kunnalliset tienpitäjät vastaavat lainsäädännön mukaan teiden ja katujen teknisestä kunnosta ja ylläpidosta. Poliisi vastaa liikenteen ohjaamisesta onnettomuus- ja muissa erikoistilanteissa (esim. kulkueet, erikoiskuljetukset). Pelastustoimialan vastuulla on onnettomuuksiin liittyvä pelastus- ja raivaustyö. Mikään viranomainen ei kuitenkaan ole kokonaisvastuussa liikenteen sujuvuudesta.

Esim. ruuhkautumistilanteissa liikenteen sujuvuutta voitaisiin ratkaisevasti parantaa. "Ylemmän tason" toimien puuttuessa joutuvat liikenteessä mukana olevat selviytymään tilanteesta kukin omin neuvoin. Tästä seuraa suuriakin ajallisia ja rahallisia menetyksiä sekä turhia ympäristöhaittoja.

Esimerkkejä tällaisista tilanteista ovat:

- * lievä liikenneonnettomuus, johon poliisia ei kutsuta, mutta ajorataa/kais-
taa tukkivat ajoneuvot saavat aikaan nopeasti kasvavan ruuhkan
- * väärin pysäköity / rikkoutunut auto, joka tukkii ajokaistan em. seurauk-
sin
- * tien korjaustyö tms., jonka liikenteellisiä ja liikennetaloudellisia vaikutuk-
sia ei osata arvioida oikein
- * paikallisesti poikkeukselliset/yllättävät keliolosuhteet
- * ohjauslaitteiden viat, joista ei saada riittävän nopeasti tietoa ylläpidosta
vastaaville organisaatioille.

Liikenteen hallintakeskus voisi olla osapuoli, joka huolehtii niistä tilanteista, jotka eivät kuulu muiden osapuolten ensisijaisiin tehtäviin. Keskus voi osal-
taan toimia täydentävänä hälytyskanavana ja muita osapuolia koordinoivana
osapuolena, jonka intressinä on sekä tilanteiden vaikutusten ennalta ehkäise-
minen että syntyneiden häiriöiden tehokas jälkihoito.

Liikenteen hallintakeskus voi käytännössä olla avainasemassa, koska sillä
liikenteeninformaatio- ja ohjaustoiminnan keskuksena on parhaimmat tiedot
liikennetilanteesta ja sen häiriöistä sekä parhaimmat vuorovaikutteiset yh-
teydet autoilijoihin. Pienten mutta kiusallisten häiriöiden toteamiseksi tullaan
pitkään olemaan osittain riippuvaisia myös ihmisten oma-aloitteisista yh-
teydenotoista. Tämäkin helpottuu voitaessa soittaa yhteen keskuspaikkaan.

Liikenteen hallintakeskuksen tulisi ottaa vastuulleen liikenteen sujuvuuden
turvaaminen seudun koko pääväyläverkolla. Keinoina on paitsi informaatio-
kanavat suoraan ajoneuvoihin, myös ennen matkaa annettava informaatio,
liikenteenohjausjärjestelmä, suorat kommunikaatiokanavat teiden ja katujen
kunnossapitoon, liikennevalokeskuksiin, pysäköintilaitoksiin, joukkoliikenteen
operaattoreihin sekä poliisiin ja pelastustoimeen. Lisäksi on luotava järjestel-
mä, jolla entistäkin nopeammin saadaan yksityinen raivauskalusto paikalle
silloin kun viranomaisten kalustoa ei tarvita häiriöpaikalla.

Liikenteen hallintakeskuksen tulisi aktiivisesti ottaa osaa häiriötaphtumien
kulkuun siten, että se tarvittaessa varmistaa hälytykset, avustaa raivauskalus-
ton hankkimisessa ja vaikuttaa tapahtumiin sujuvuus- ja turvallisuushaittojen
minimoimiseksi. Voidaan esim. pyrkiä vaikuttamaan siihen, ettei hankalasti
siirrettävää ajoneuvoa ryhdytä kesken ruuhkaa viemään pois, vaan
ajoneuvo siirretään sivuun kunnes ruuhka on ohi. Voidaan myös harkita
valmiustilassa olevien hinausautojen tai muiden avustusautojen järjestämistä
ulkomaisten mallien mukaan. Tällöin maksetaan korvaus väylien kannalta
strategisissa kohdissa päivystämisestä tiettyinä vuorokauden aikoina sekä
erityistilanteissa (esim. poikkeuksellisissa sääoloissa).

Liikenteen häiriöiden hoitoon keskittyvän toiminnan organisointi vaatii monivaiheisen selvitystyön, joka on syytä aloittaa nykytilanteen ja lainsäädännöllisten lähtökohtien inventoinnilla:

1. Nykytilanteen inventointi yhteistyössä kaikkien osapuolten kanssa (tienpidon organisaatiot, poliisi, pelastustoimi jne.)
 - * nykyiset rutiinit
 - * todetut epäkohdat
 - * lainsäädäntö ja muut ohjeet
2. Kehittämismahdollisuuksien selvittäminen yhteistyössä muiden osapuolten kanssa (vaihtoehtoiset mallit)
 - * osapuolten vastuualueet
 - * yhteistoimintamallit
 - * kehittämisen suuntaviivat
 - * lainsäädännön kehittämistarve
3. Toiminnan kehittämissuunnitelma
 - * osapuolten roolit
 - * tarvittavat välineet
 - * toimintaohjeiden laatiminen

5.3 Hallintajärjestelmän vaiheittain toteuttaminen

Liikenteen ohjausjärjestelmät on toteutettavissa omina hankkeinaan, joiden yhteydessä varmistetaan liittyminen ohjauskeskuksen laitteisiin. Liikenteen ohjausjärjestelmiä kehitettäessä tulisi ensi vaiheessa priorisoida liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmää sekä luoda spesifikaatio, jonka pohjalta muut väylille toteutettavat ohjauslaitteet voidaan liittää yhteiseen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmään. Pääsääntöisesti on syytä välttää laajojen ja kalliiden paikkaansa sidottujen järjestelmien toteuttamista. On parempi aloittaa pienimuotoisilla pilottiprojekteilla (esim. ramppiohjaus, jonovaroitus, kelivaroitus), joiden yhteydessä saadaan kehitettyä toisaalta laitteiden ohjausalgoritmeja ja toisaalta liityntäratkaisuja ohjaus- ja valvontakeskukseen.

Liikenteen informaatiotoiminta on parasta keskittää alkuvaiheessa RDS/TMC:hen, paikallisradioihin, televisioon (teksti-TV, aamulähetykset) sekä palvelupuhelimen ylläpitoon.

5.4 Hallinnolliset vaihtoehdot

Helsingin seudun pääliikenneverkkoa ohjaavan ja seudun liikenneinformaatiosta vastaavan keskuksen toimintaa voidaan hallinnollisesti organisoida monin tavoin. Lähtökohtana pidetään sitä, että ohjaus- ja informaatiotoiminnot keskitetään samaan fyysiseen paikkaan riippumatta siitä, minkä organisaation vastuualueeseen kukin osatoiminto kuuluu.

Liikenteen ohjaus kuuluu Uudenmaan tiepiirille. Käytännössä tämä tarkoittaa liikennevalojen, vaihtuvien opasteiden ja muiden vastaavien elektronisten laitteiden valvontaa ja käyttöä tilanteen vaatimalla tavalla. Luonnollinen toimialueen laajennus on vastata liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmän toiminnasta sekä seudun koko pääverkkoa koskevien ohjausstrategisten päätösten teosta ja toteutuksesta.

Informaatiotoiminnan tulisi olla toiminnallisesti kytkettynä ohjausstrategisiin päätöksiin. Toisaalta informaatiojärjestelmän menetelmät ja laitteet ovat osittain yhteiset koko valtakunnan verkkoa palvelevan informaatiotoiminnan kanssa, josta tällä hetkellä vastaa liikenteen tiedotuskeskus tielaitoksen liikenteen palvelukeskuksessa.

Ainakin seuraavat hallinnolliset vaihtoehdot ovat mahdollisia:

1. Yhteistoiminta

Liikenteen tiedotuskeskus ja Uudenmaan tiepiiri toimivat rinnakkain samoissa tiloissa vastaten kukin omista tehtävistään ja laitteistaan:

- * tiedotuskeskus vastaa liikenneinformaatiosta paitsi valtakunnallisesti myös pääkaupunkiseudun osalta
- * piiri vastaa PK-seudun pääväyläverkon liikenteenohjauslaitteiden käytöstä ja siihen liittyvästä ohjausstrategisesta päätöksenteosta
- * yhteistoiminnan turvaa sijoittuminen samoihin tiloihin
- * yöaikaan voidaan järjestää yhteinen päivystys.

2. Tulosityksikkö

Liikenteen tiedotuskeskuksen ja piirin em. tehtävät siirretään uudelle tulosityksikölle, jota rahoittaa sekä keskushallinto että tiepiiri. On harkittava erikseen missä laajuudessa yksikön tulee omistaa myös väylillä olevat ohjaus- ja seurantalaitteet. Yksikkö saattaa myydä valtakunnallisia informaatiopalveluja, esim. RDS/TMC-viestien toimitustyötä muille tiepiireille.

3. Liikelaitos/yhtiö

Edellisen vaihtoehdon mukaista toimintaa varten perustetaan itsenäinen liikelaitos tai osakeyhtiö. Etuna on riippumattomuus emo-organisaatioiden toiminnasta. Organisaatiolle määritellään toiminnan tavoitteet, joita se toteuttaa parhaaksi katsomallaan tavalla. Yhtiövaihtoehto avaa myös mahdollisuuden ottaa alueen kunnat mukaan osakkaiksi. Mikäli seudulla otetaan käyttöön tienkäyttömaksuja, on mahdollista rahoittaa liikenteen hallinnan edellyttämät laajemmat toiminnot tietullin tuotoista.

Kaikissa em. vaihtoehdoissa on oleellista, että toimintaa voidaan hoitaa liiketoimintaperiaatteella. Liikenteen ohjausta ja informaatiotoimintaa on hoidettava joustavasti ajankohdasta ja paikasta riippumatta. Toimintavaltuuksien on oltava väljät ja joustavat, jotta ripeästi voidaan ryhtyä kaikkiin tarpeellisiin toimiin väylien liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi.

Organisaatiomallin ratkaisemiseksi lienee tarpeen selvittää vaihtoehtojen ominaisuuksia. Oleellinen tekijä on häiriöiden hoitoon liittyvien toimien organisointi, joka saattaa vaatia jonkinlaisia lainsäädännöllisiä perusteita toimintavaltuuksien perustaksi.

6. JATKOTOIMET

6.1 Toimenpide-ehdotuksen perusteet

Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinnan kehittämiseksi tieviranomaisen on otettava aloite käsiinsä. Järjestelmän kehittäminen edellyttää pitkäjänteisyyttä ja riittäviä sekä taloudellisia että henkilöresursseja. Seudun pääliikenneverkko koostuu lähes yksinomaan yleisistä teistä, jotka kehittämissuunnitelmien mukaan pääosin rakennetaan moottoriväyliksi. Ennakoitavissa oleva Kehä I:n hallinnollinen muutos tekee pääväyläverkosta yhden tienpitäjän vastuulla olevan toiminnallisen kokonaisuuden. Tällöin liikennettä voidaan hallita verkollisesti: on vaihtoehtoisia reittejä, jonkin verran varakapasiteettia jne. Verkko on myös rakenteeltaan melko selkeä.

Liikenteen ohjauksen ja annettavan informaation tulee olla yhteensovittettua. Selvityksen pohjalta ehdotetaan, että ohjauskeskus ja informaatiokeskus sijoitetaan toistensa yhteyteen jolloin ne yhdessä muodostaisivat pääväylien liikenteen hallintakeskuksen. Näin voidaan vaiheittain kehittää ja saavuttaa toimiva vuorovaikutus ohjauksen ja informaation välillä.

Liikenteen hallintajärjestelmä ja erityisesti sen liikenteen ohjaukseen liittyvät osajärjestelmät on toteutettava tiiviissä yhteistyössä kaupunkien kanssa. Organisaatiomallista riippuen kunnat voivat ehkä olla järjestelmän osakkaitakin. Joka tapauksessa pääväylien liikenteen ohjaus vaatii koordinointia katuverkon ohjauksen kanssa. Kun pääväylällä esiintyvää liikenteellistä ongelmaa pyritään ratkaisemaan liikenteen hallinnan keinoin, saattaa ohjausstrategian onnistuminen edellyttää katuverkon ohjauksen ja pääväylien ohjauksen yhteensovittamista. Strategioiden laadinnassa on siksi otettava huomioon katuverkon rajoitukset. Vastaavasti katuverkossa esiintyvä häiriö voi edellyttää pääväylien ohjaustoimenpiteitä.

Yhteistoiminta ehdotetaan toteutettavan siten, että ohjausstrategiat luodaan yhteistyössä kunkin paikallisorganisaation kanssa. Käytännön ohjaustoimenpiteet toteutetaan tiiviillä yhteydenpidolla liikenteen hallintakeskuksen ja paikallisten liikennevalokeskusten välillä. Miehitettyjen keskusten välille voidaan perustaa suorat tietoyhteydet; ei miehitettyjen keskusten osalta voidaan sopia toimintavaltuuksista, joita voidaan toteuttaa ao. järjestelmään liitetyn päätteen välityksellä.

Liikenteen informaatiotoiminnan on katettava koko seutu hallinnollisista rajoista riippumatta siinä määrin kuin pääväylästä toiminnan turvaaminen edellyttää. Kuntien kanssa voidaan sopia toiminnan laajentamisesta, jolloin keskuksen tulee olla varautunut kehittämään palvelujaan kuntien mahdollisten toivomusten ja rahoituksen mukaisesti. Laadittu selvitys painottaa toiminnan taloudellisuutta. Esitetty kehityspolku perustuu toimintoihin ja teknisiin ratkaisuihin, jotka hyötykustannussuhteeltaan on arvioitu edullisimmiksi.

Kaiken liikenteen ohjaus- ja informaatiotoiminnan perustana täytyy olla luotettava ja ajankohtainen tieto väylien tilasta ja liikenteen ominaisuuksista; liikenteen määrän ja nopeuden seuranta, häiriöiden havaitseminen, sää ja keli ym. Siksi on luotava liikenteen ja tieolosuhteiden seurantajärjestelmä - **monitorointijärjestelmä**: liikennevirran ominaisuuksien jatkuva mittaaminen, kameravalvonta, sää - jonka lisäksi tarvitaan tietoa tietöistä, kunnossapitotoimenpiteistä, onnettomuuksista jne. Seurantajärjestelmän kehittäminen on koko järjestelmän perusta. TV-valvonta on tarpeen muiden järjestelmien hälytysten tai tietojen oikeellisuuden varmistamiseksi ennen kuin vaikutuksiltaan merkittäviä informaatioviestejä tai ohjaustoimenpiteitä toteutetaan.

Toimenpide-ehdotuksessa painotetaan **informaatiojärjestelmän** ja etenkin ennen matkaa annettavan informaation ja matkan aikana kulkuvälineeseen annettavan informaation kehittämistä monestakin syystä:

- * informaation antaminen on tehokasta ja riskitöntä; informaation vastaanottaja tekee itse tarvittavat päätökset, jolloin ei niin helposti synny luottamusongelmaa harhaanjohtavien tai virheellisten ohjeiden johdosta
- * informaation jakaminen on edullista radion (RDS/TMC:n) ja teksti-TV:n välityksellä niiden kattavuuden ansiosta
- * muuttuvat opasteet ovat oivallisia tiettyihin sovellutuksiin, mutta ne ovat kalliita, vaativat valvontaa ja ovat paikkaansa sidottuja.

Liikenteen ohjauksen kannalta on tärkeintä saada nykyiset ja tulevat järjestelmät (liikennevalot, väyläohjausjärjestelmät, muuttuvat opasteet jne.) sekä *teknisen* että keskitetyn *toiminnallisen valvonnan* piiriin. Kaistaopasteita sisältävät väyläohjausjärjestelmät (kaistaopasteet ym.) ovat tarpeen tunneleissa, joissa on runsaasti tunnelin kattoon sijoitettua huoltoa vaativaa tekniikkaa. Muualla tällaisten raskaiden väyläohjausjärjestelmien toteuttamista on syytä perusteellisesti harkita, koska järjestelmät ovat varsin kalliita ja hitaasti reagoivia. Kaikki toiminnot on ohjelmoitava etukäteen. Sen lisäksi voidaan käytännössä varautua vain rajalliseen määrään ohjaustilanteita. Kevyet paikalliset ohjausjärjestelmät ovat helpommin toteutettavissa ja hallittavissa (esim. rampiohjaus, muuttuvien opastein toteutettava reitinohjaus, yksittäiset muuttuvat varoitusmerkit ym.), kunhan suunnittelussa selvitetään järjestelmien kytkeytyminen toiminnalliseen kokonaisuuteen ja laitetekninen yhteensopivuus.

Ohjausjärjestelmien toiminnallinen valvonta keskitetään liikenteen ohjauskeskukseen, jossa tulee olla kaikkiin järjestelmiin kaukokäyttömahdollisuus. Vain näin voidaan varmistaa ohjaus- ja informaationjärjestelmien saumaton yhteistoiminta. Järjestelmän toiminnan uskottavuuden turvaaminen kaikissa olosuhteissa tienkäyttäjien kannalta edellyttää järjestelmien valvontamahdollisuutta. Teknisen valvonnan päivystys voidaan myös keskittää ohjauskeskukseen. Tekninen ylläpito on erillinen toiminto, joka organisoidaan erikseen varaosa- ja huoltovalmiuksineen.

6.2 Toimenpide-ehdotuksen pääperiaatteet

Tekninen kehitys ja liikenteen hallintaan liittyvät näkemykset ovat nyt vaiheessa, jossa tärkeimmät kestävät pääperiaatteet, joiden pohjalta voidaan edetä, ovat nähtävissä:

1. Liikenteen hallinta on verkollista (Kehä I muuttuu kokonaisuudessaan yleiseksi tieksi). **Pääkaupunkiseudun liikenteen hallintajärjestelmä vastaa seudun pääteiden liikenteen sujuvuudesta.**
2. Keskeinen hallintakeino on **reaaliaikaisen informaation antaminen** liikenteen osapuolille. Hyöty/kustannussuhteeltaan edullisimmat keinot ovat ennen ja matkan aikana pääosin radioteitse (RDS/TMC, paikallisradiot) tai teksti-TV:n ja puhelinpalvelun avulla annettava informaatio liikenne- ja ajo-olosuhteista. Tienvarsi-informaation käyttömahdollisuudet (kustannukset ja vaikutukset huomioonottaen) ovat liikenteen hallinnan kannalta pienemmät ja kohdistuvat pääosin toisaalta raskaisiin väyläohjausjärjestelmiin ja toisaalta lähinnä kelivaroituksiin ja muihin paikallisiin varoitustjärjestelmiin.
3. **Liikenteen ohjauksen** on tukeuduttava annettavaan informaatioon. Teillä eri liikennemuodoissa liikkuvat päättävät itse saamansa informaation pohjalta milloin, minne, millä välineellä ja mitä kautta pyrkivät haluamaansa kohteeseen. Näin vältetään luottamusongelma, joka syntyy väärin, harhaanjohtavien tai tulkinnanvaraisten ohjeiden antamisesta.
4. Kaiken perustana on luotettavan tiedon hankkiminen liikenteestä ja tieolosuhteista eli tarvitaan kattava liikenteen ja olosuhteiden **seuranta-järjestelmä**. *Tämän kehittäminen on ensisijainen tehtävä.*

5. Informaation analysointi ja tiedotusten tuottaminen on koordinoitava ohjauspäätösten kanssa. Tämä edellyttää yhteistä toimitilaa (**informaatio- ja ohjauskeskus**), vaikkakin informaatiosta ja ohjauksesta saattavat vastata eri organisaatiot. Keskus syntyy vaiheittain kokoamalla ensin olemassa olevat toiminnot yhteen paikkaan (mm. kaikkien ohjauslaitteiden liikennetekninen valvonta).
6. Oleellinen osa keskuksen toimintaa on häiriöiden hoito (**incident management**). Keskus saa järjestelmiensä avulla usein ensimmäisenä tiedon häiriöistä. Se voi ryhtyä toimiin sujuvuuden varmistamiseksi varsinkin sellaisten häiriöiden osalta, joissa ei tarvita pelastuslaitosta tai poliisia (esim. pysähtynyt auto tukkii kaistan päätiellä). Keskuksella on suorat yhteydet tarvittaviin osapuoliin ja eri tilanteita varten luodaan toimintamallit. On harkittava järjestelyä, jossa pahimpina ruuhkahetkinä ja liukkailla keleillä pidetään raivauskalustoa valmiusasemissa muutamassa strategisessa kohdassa.

6.3 Kehittämishankkeet

Seuraavaan on koottu selvityksen edellyttämät toimet projektimuotoisiksi kokonaisuuksiksi.

A. Kehittämishankkeen hallinta ja sen yleiset perusteet

- A1. Neuvottelut kuntien edustajien kanssa tämän raportin mukaisen yleiskonseptin hyväksyttävyydestä, viranomaistehtävä
- A2. Liikenteen häiriöiden hallinnan nykytilanteen inventointi (nykyiset rutiinit, lainsäädäntö, ohjeet), selvitys
- A3. Liikenteen hallintakeskuksen organisaatiovaihtoehtojen kehittäminen ja ratkaisuehdotuksen tekeminen, viranomaistehtävä
- A4. Liikenteen häiriöiden hallinnan organisointi yhteistyössä muiden osapuolten kanssa (toimintarutiinien ohjeet, lainsäädäntö), suunnitelma
- A5. Kysynnänhallintaan liittyvien kokeilujen ja toteutusten tekninen tuki (Park & Ride, carpool, etuisuudet jne.).

B. Liikenteen hallintakeskuksen (eli ohjaus- ja informaatiokeskuksen) toteutus

- B1. Hallintakeskuksen toiminnallisen analyysin laatiminen (mm. osajärjestelmien toiminnan määrittely, osajärjestelmien välisten rajapintojen määrittely eli siirrettävän informaation laatu ja muodot), selvitys
- B2. Vaiheittaisen toteutuksen tarkennus toiminnallisen analyysin perusteella, suunnitelma
- B3. I-vaiheen toteutussuunnitelma

Toimintojen määrittely

- monitorointi: LAM:n ja muiden nykyisten järjestelmien hyödyntäminen, monitoroinnin pilottikohteen keskustointojen määrittely (liikennevirran ominaisuudet, häiriöiden havaitseminen, TV-valvonta)
- informaatio: perustiedot (sää, liikennetilanne, tietyöt, kunnossapito jne.), tiedon jalostusperiaatteet, jaettavan informaation muodostaminen, tiedon jakelukanavat
- ohjaus: liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä, muiden ohjauslaitteiden kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä, vikavalvonnan päivystys
- mahdollisesti kunnossapidon ohjauksen päivystys

Tekniset määrittelyt: itsenäiset järjestelmät, integroitavat järjestelmät ja niiden rajapintojen tarkennus

Tilasuunnitelma: laitteiden tila- ja muut tarpeet, tilan valinta ja layout

Henkilöstön määrä ja laatu sekä toimintatavat

Suunnitelman perusteella ryhdytään hankintoihin ja muihin valmisteluihin.

- B4. Myöhempien toteutusvaiheiden suunnitelmat
- tarpeen mukaan

C. Monitorointijärjestelmän kehittäminen

- C1. Liikennevirran seuranta ja häiriöiden havainnointi: perusteiden selvitys, "state of the art", kehityssuunnat (liikennevirran seurannan ilmaisintekn., häiriöiden havaitsemisen algoritmit, CCTV-järjestelmä), perusselvitys
- C2. Liikennevirran seuranta ja häiriöiden havainnointi: kehittämissuunnitelma, pilottikohteen valinta ja pilotin esisuunnitelman laadinta
- C3. Liikennevirran seuranta ja häiriöiden havainnointi: pilottikohteen suunnittelu (tekniset määrittelyt), hankinta ja toteutus, evaluointi
- C4. Sää- ja keliolosuhteiden seuranta: konseptin kehittäminen (tiedon tarve ja laatu, tarvittavan tiedon hankintatavat, tiedon jalostus ja hyödyntäminen, jatkotoimenpiteet)
- C5. Tietyö- ja kunnossapitotilanteen seuranta: konseptin kehittäminen (tarvittavan tiedon laatu ja määrä, tiedon hankintakanavat, jatkotoimenpiteet)
- C6. Tietopankin eli järjestelmän edellyttämien integroitujen tiedostojen ja AI- eli ns. tekoälyjärjestelmän kehittäminen: monitorointitiedon tilastointi- ja säilytysperiaatteet, AI-järjestelmän kehittäminen ohjauksen ja informaation tueksi (lopullinen tavoite on informaation ja ohjauksen vaikutusten ennakoiminen ja huomioonottaminen jo ohjausta toteutettaessa ja informaatiota annettaessa)

D. Liikenteen informaatiojärjestelmän kehittäminen

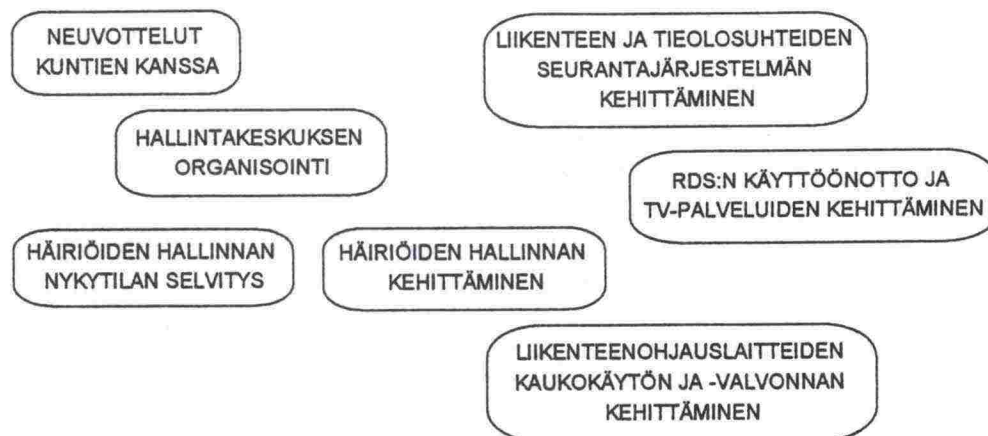
- D1. Yhteistyön kehittäminen alue- ja paikallisradioiden kanssa
- D2. RDS/TMC: hankitaan laitteet ja ohjelmistot RDS/TMC-sanomien tuottamista varten. Sovitaan YLE:n kanssa suorasta lähetysoikeudesta varsinaisten RDS/TMC-sanomien osalta (varsinaista ohjelmaa katkaisevat sanomat jäävät edelleen YLE:n toimituksen varaan)
- D3. TV-palveluiden kehittäminen: kehitetään teksti-TV palvelua ja selvitetään mahdollisuuksia paikallisiin liikennetiedotuksiin TV 3:n aamulähetyksissä

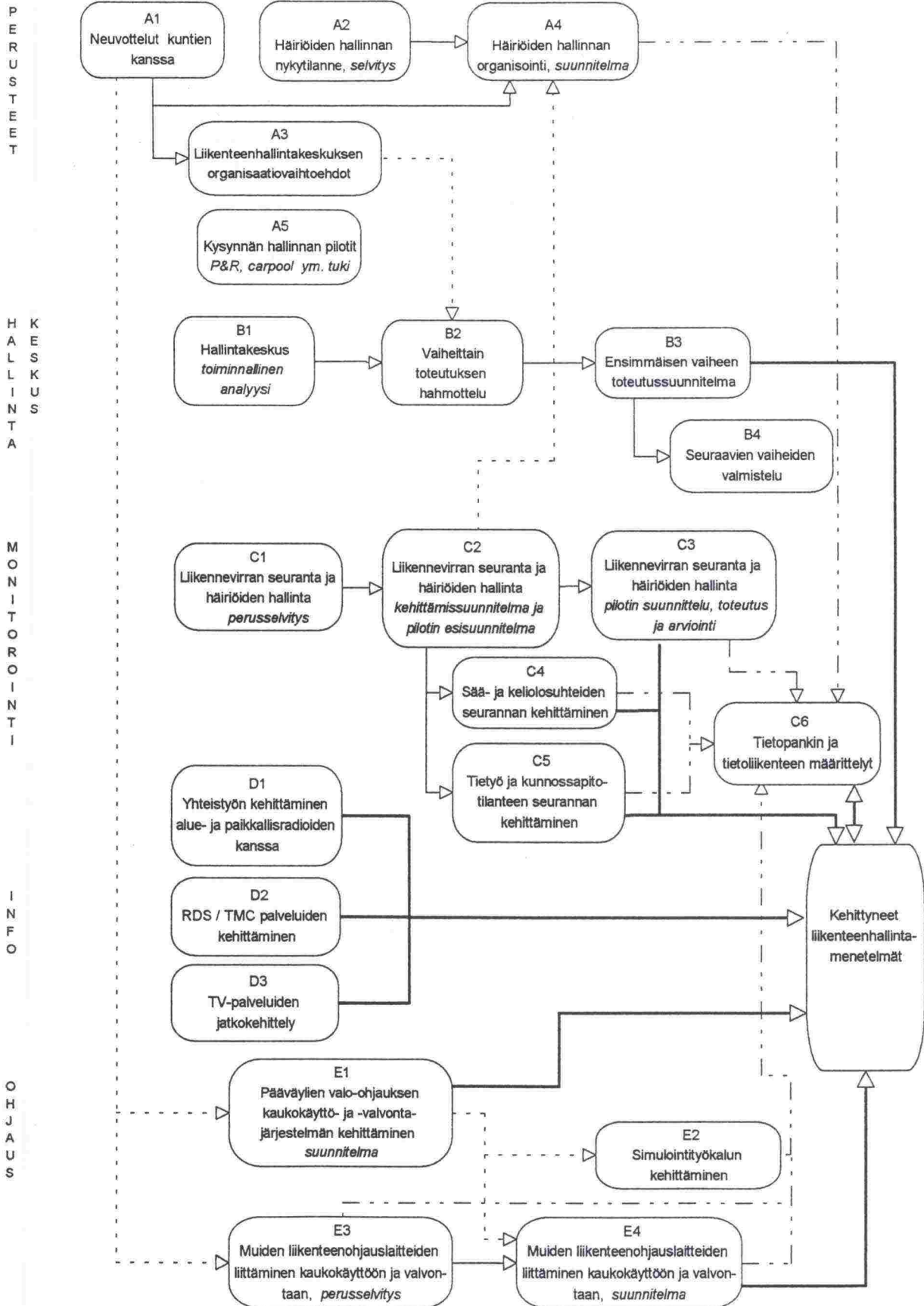
E. Ohjausjärjestelmän kehittäminen

- E1. Pääväylien liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä: Kehä III:n järjestelmän nykyinen työasema (U-piirin) siirretään keskukseen. Selvitetään, miten muut yhteensopivat liikennevalot saadaan liitettyä järjestelmään. Laaditaan tarvittavat suunnitelmat, joiden pohjalta voidaan tehdä tarvittavat hankinnat.
- E2. Pääväylien liikennevalojen kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä: täydennetään varustusta liikennevalojen kokesimulaattorilla sekä HUTSIM-simulointijärjestelmällä ohjausratkaisujen korkeatasoisen kehittämisen välineinä.
- E3. Muiden ohjauslaitteiden kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä: perusteiden selvitys (selvitetään mahdollisesti jo hankittujen laitteistojen liityntäpinnat, selvitetään standardisointitilanne kyseisten rajapintojen suhteen, laaditaan tarvittaessa ehdotus valvonnan ja kaukokäytön rajapinnaksi, jonka pohjalta tulevat järjestelmät tilataan ja keskuksen valvontalaitteet määritellään); selvitetään myös mahdollisuutta, että järjestelmä soveltuu myös liikennevalojen valvontajärjestelmäksi
- E4. Muiden ohjauslaitteiden kaukokäyttö- ja valvontajärjestelmä: keskuslaitteiden määrittelyt E3:n pohjalta.

Asiakirjojen pohjalta voidaan hankkia tarvittavat laitteet.

Seuravalla sivulla on kaavio projektien kytkeytymisestä toisiinsa. Lähiajan tärkeimpiä toimia kuvaa karkeasti seuraava kaavio:





TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 70/1993 Kalsiumkloridin käyttö tierakenteessa; Kirjallisuusselvitys ja laboratoriokokeet. TIEL 3200195
- 71/1993 Nonwoven Geotextiles in Road Constructions. TIEL 3200193E
- 72/1993 Yleisten teiden tilaselvitys; Meluntorjunta tiepiireissä. TIEL 3200196
- 73/1993 Valaistus taajamissa; Kuuden kohteen inventointi ja analysointi johtopäätöksineen. TIEL 3200197
- 74/1993 Dynaaminen rasitusindeksi (DRI). TIEL 3200198
- 75/1993 Pientieverkon kunnossapidon kehittäminen. TIEL 3200199
- 76/1993 Rakennettujen ja perusparannettujen teiden tasaisuus. TIEL 3200200
- 77/1993 Moreenin jalostaminen. TIEL 3200201
- 78/1993 Etelä-Suomen emulsiokoetiet 1993. TIEL 3200202
- 79/1993 Emulsiopäälystekokeilut 1992-1993. TIEL 3200203
- 80/1993 Kelin vaikutus ajokäyttäytymiseen ja liikennevirran ominaisuuksiin. TIEL 3200204
- 81/1993 Vt 12 Veittostensuon syvästabilointi; tutkimusraportti. TIEL 3200205
- 82/1993 Emulsiopäälysteiden suunnittelu ja rakentaminen. TIEL 3200206
- 83/1993 Tutkimus pölyntorjunnasta murskaamoilla. TIEL 3200207
- 84/1993 Kuusamon keskustan liikennejärjestelut ja ympäristö; Yleissuunnittelu asukkaiden näkökulmasta. TIEL 3200208
- 85/1993 Kuusamon keskustan liikennejärjestelyt ja ympäristö; Yleissuunnittelun osallistumismenettely. TIEL 3200209
- 86/1993 Teiden suolauksen vähentäminen Kuopion tiepiirissä; Vaikutukset talvella 1992-1993. TIEL 3200210
- 87/1993 Ajokäyttäytyminen kaarre- ja jonoajossa. TIEL 3200212
- 88/1993 Tielaitoksen liikenteen informaatiopalvelujen kehittämistutkimus. TIEL 3200215
- 1/1994 Suunnittelustrategia. Tiehallinto
- 2/1994 Ihminen ja tie; Tien kokeminen ja tie kirjallisuudessa. TIEL 3200211
- 3/1994 Strategic Highway Research Program (SHRP) - Long-Term Pavement Performance (LTPP); Materiaalimodulin määrittäminen takaisinlaskentaohjelmilla sekä tierakenteen vaurioitumisajankohdan ennustemallit. TIEL 3200213
- 4/1994 Salaojan ympärysaineen vaikutus raudan saostumisessa. TIEL 3200214
- 5/1994 Syyt yritysten sijoittumiseen liikenteellisten solmukohtien läheisyyteen. TIEL 3200216

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-8779-X
TIEL 3200217